TÜBİTAK BİLİM ve TEKNİK 449 NİSAN 2005

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

# BİLİM ve TEKNİK

SAYI 449

NİSAN 2005

3,50 YTL • 3.500.000 TL

TÜBİTAK




# KARANLIK ENERJİ

Yaşayan Evrenin Peşinde... Gıda Zehirlenmeleri... Formula-G... Yeni Sumatra Depremi...

212110 2005/04

9 771300 338001

A Y L I K   P O P Ü L E R   B İ L İ M   D E R G İ S İ

# BİLİM ve TEKNİK

C İ L T  3 8   S A Y I  4 4 9

TÜBİTAK

*"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"*
*Mustafa Kemal Atatürk*



*Bilişsel yeteneği bir sonraki yemeğini nasıl bulacağından ve ertesi sabaha kadar nasıl sağ kalacağından ibaret dar çerçeveyi aşalıberi insan, kendi varlığıyla olsun, içinde yaşadığı doğayla olsun sorular sormaya başladı. Günlük yaşama, yani gündüze ait sorunlar, ışığın yardımıyla daha kolay yanıt buldu. Daha doğrusu onu algılayan gözlerin. Gecenin sorularıysa daha "can alıcı" konularla ilgili. Şimşekle, yıldırımla, karanlık ormandaki pusuyla. Işık olmadığından göremediğimiz tehlikelerle, düşmanlarla; bilinmeyenle. Gündüz yaşama dost, gece düşman bilinmiş. Beyaz iyiyle, kara kötüyle eşanlamlı olmuş. Bu önyargı, kafamızdaki soruların sonunda gelip dayandığı evrene de yansımış. Evren denince nedense akıllara pırıl pırıl gökyüzü, bizi ısıtan, ekinlerimizi yeşerten Güneş gelmemiş. Çünkü o Dünya'nın, yaşamın bir parçası sayılmış. Öyle ki, onun Dünyamızın çevresinde dönmediğinin kabulü, tarih boyunca ünlü bazı biliminsanlarının yaşamı ya da özgürlüğü pahasına olmuş. Gümbürtüsüyle, yakıcı yıldırımlarıyla ödleri patlatan, insanlar, koskoca ordular, uluslar aleyhinde komplolar kuran, sağı solu belli olmaz mitolojik tanrıların kendilerine yıldızlardan mekanlar yaptığı karanlık gökyüzüyse tabii ki bize ait olmayan evren... O zamandan bu yana bilimin ışığı o karanlık gökyüzünün pek çok yerini aydınlattı. Ama evren ikide bir çıkarttığı, üzerine koskoca uygarlıklar kurduğumuz fiziğimizi bir anda yerle bir eden sürprizlerle bizi şaşırtmaya devam ediyor. Görelilik kuramı, ışık, zaman, kütleçekim konusundaki görüşlerimizi altüst etti. Gerçi bunları küçük ölçeklere (artık milyonlarca, milyarlarca kilometreyi büyükten saymıyoruz) uyguladığımızda alıştığımızdan fazla farklı bir şey olmadığı için, yadırgadığımız önerilerine karşın dışlamadık. Sanki, arada bir evimizdeki bildik eşyaların yerini değiştirdiğimizde ilk tedirginlikten sonra hissettiğimiz "iyi ki yapmışız" huzurunu duyduk. Hatta bunların kimini zaman zaman zihnimize idman yaptıracak eğlenceli bilmeceler olarak benimsedik, kiminiyse düşlerimizi gerçekleştirecek, bizi küçük gezegenimizdeki mahpusluğumuzdan kurtarıp evrenin fethi serüvenine başlatacak araçlar olarak gördük. Ama o da ne?!! Şimdi de birileri çıkıyor ve diyor ki "Evren artık bildiğimiz evren değil". "Zaten küçüktük, şimdi daha da küçüleceğiz. Bizim fethe hazırlandığımız 200 küsur milyar gökada, içlerindeki dışlarındaki gaz, tanıdığımız tüm madde, evrenin yüzde beşinden de daha az. Bizim bilmediğimiz, göremediğimiz bir başka madde türü var ve bildiğimizin altı katı". Eh, böyle olunca da adı ne olacak? Tabii ki "karanlık madde". Uzay giysilerimizi üzerimize geçirmiş, kahraman öncüler olarak tam sefere çıkmak üzereyken gelen ikinci –ve tatsız– bir sürprizse fethedeceğimiz gökadaların bizden ivmelenerek uzaklaştığını gösteren bulgular. Gerçi bırakın kendi gökadamızı, yanındaki yöresindeki birkaçı da bizim imparatorluğumuzun potansiyel vilayetleri olarak kalıyor; ama olsun! Düşlerimizdeki koskoca evren, göklerimizi ürkütücü bir karanlığa boyayarak dağılıyor. Sorumluysa, tanımadığımız, evrenin dörtte üçünü meydana getiren, gökada kümelerini saman çöpüymüş gibi önüne katıp süpüren itici bir enerji. Adını da tahmin ettiniz... Elbette hepimiz farkındayız: Bu düş kırıklığı – olmaz ya– eğer soyumuz için her şey yolunda gider de kendi kendimizi bitirmezsek, bilmem kaç milyarıncı kuşak torunlarımızın bilmem hangi gökadadaki hangi gezegende yaşayacakları bir duygu. Yine de, her ne kadar evrene bilimin gözlükleriyle baksak da, bu sizlerin, bizlerimizin beynimizden söküp atamadığımız bir burukluk. Belki de soyumuza, soyumuzun geleceğine borçlu olduğumuz bir koruma duygusu. Ama her bilinmeyene yaptığımız gibi yakında aydınlatacağımız bu karanlık enerjinin bize sunacağı yepyeni bir evrenin, onunla birlikte gelecek yeni bir fiziğin heyecanı çok daha ağır basıyor. Yüz yıllık zaferini kutladığımız fiziğin, belki de sonsuza kadar genişleyecek evrenimizin yalnızca birkaç santim ötesinde yeni bir evren ortaya koyacağını göreceğiz. Ve en heyecan verici olan, yepyeni bir evrene –ya da evrenlere– açılacak olan kapının, belki de bizi tüm bildiklerimizi silip yeniden defterlerin önüne oturtacak, karatahtaların önünde tebeşir tozuna bulayacak yeni bir kuramın artık yalnızca birkaç yıl ötemizde olması. Sizler, çok şanslı bir kuşaksınız.*
*Saygılarımla,*

*Raşit Gürdilek*

Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 Çankaya - Ankara
Yazı İşleri : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : Tel: (312) 467 32 46 Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral : Tel: (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara

Reklam : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77
Internet : www.biltek.tubitak.gov.tr
e-posta : bteknik@tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380
Fiyatı 3,50 YTL • 3.500.000 TL (KDV dahil)
Yurtdışı Fiyatı 5 EURO.
Baskı : Doğan Ofset Yayıncılık ve Matbaacılık A.Ş.

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı [Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247] tarafından lise ve dengi okullara; Genel Kurmay Başkanlığı [7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83] tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

# İçindekiler

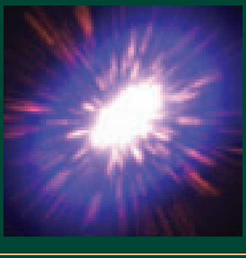
4

28 Mart 2005 günü Kuzey Sumatra'nın yanısıra (Endonezya) bölgedeki pek çok ülkeyi etkileyen ve son yüzyılın en büyük depremlerinden olan bir deprem meydana geldi. Bu bölgede deprem etkinliği oldukça uzun süre devam edecek. Hint Okyanusu ve çevresinde deprem ve Tsunami uyarı sistemlerinin öncelikli olarak kurulması ve toplanan verilerin dünya biliminsanlarının bilimsel araştırmaları için kullanımına açılması acilen gerekiyor.



38

Evrendeki enerjinin dörtte üçünün maddeden değil de gizemli bir itici enerjiden oluştuğu, son yıllarda gerçekleştirilen duyarlı gözlemlerin ortaya koyduğu bir gerçek. Önümüzdeki birkaç yıl içinde sonuçlanacak deneylerin, evreni hızlanarak genişleten bu "karanlık" enerjiye ışık tutması bekleniyor.



52

Olur da bir gün karşımıza çıkıverirse, Dünyadışı yaşamı tanıyabilecek miyiz? Uzay sondalarımızın, organizmalar ya da akıllı varlık yaşamına ilişkin nesnelerle kaplı gezegen yüzeylerinin görüntülerini yakalama olasılığı, şimdilik çok düşük görünüyor. Evrende yaşama ilişkin kanıtlar, büyük olasılıkla çok daha dolaylı olacak.

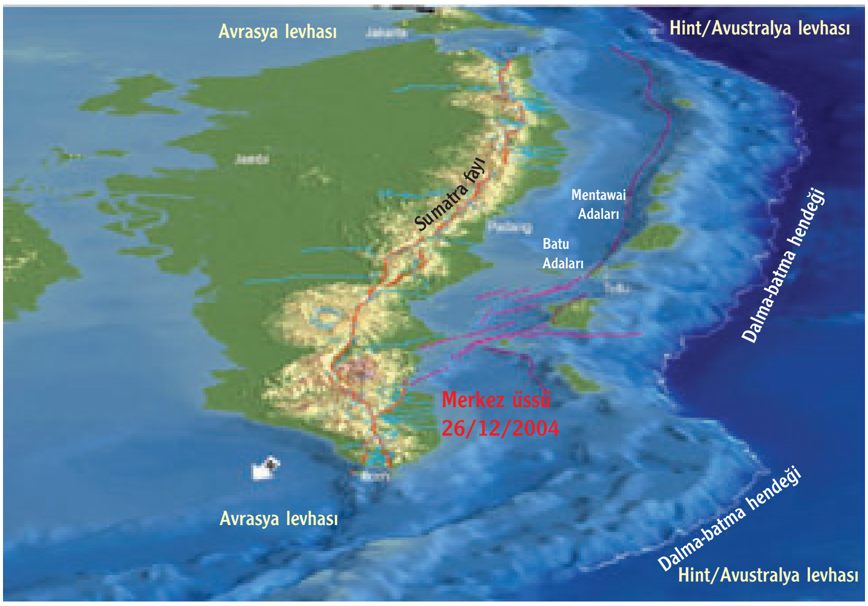


70

Gıdalar, hastalık yapan mikroorganizmalar, mikroorganizmaların ürettikleri zehirler ve birtakım kimyasal maddelerin gıdaya bulaşmasıyla zehirli hale dönüşüyor. Zehirli gıdaları tüketmemiz durumunda da gıda zehirlenmeleri ortaya çıkıyor.



# 28 MART 2005 KUZEY SUMATRA DEPREMİ




28 Mart 2005 günü Kuzey Sumatra'nın yanısıra (Endonezya) bölgedeki pek çok ülkeyi etkileyen ve son yüz yılın en büyük depremlerinden olan Mw ~8,7 büyüklüğündeki depremde, ön bilgilere göre açığa çıkan sismik enerji miktarı Mo=1,1 x $10^{22}$ newtonmetre değerinde. Kırılma yaklaşık 100 saniye sürdü.

Bu son deprem, yerbilimciler tarafından çok iyi bilinen Hint-Avustralya, Filipinler ve Avrasya levhalarının etkileşimlerinin sonucunda oluştu. Levha Tektoniği kuramı çerçevesinde, geçmişte sürekli depremlerin gözlendiği ve bu sıkışma (bindirme) türü mekanizmalarla ve yanal yerdeğiştirmelerin sonucu Hint-Avustralya levhası Kuzey-Sumatra bölgesinde kuzey doguya doğru hareket etmekte. Bu bölgede litosfer içinde üst-kabukta yoğunlaşan önemli depremler, 10-70 km derinliklerde oluşuyor. Ancak, çok daha derinlerde (~450 km) üst-manto ve manto içerisinde de büyük ölçekli depremler gözlenmekte.

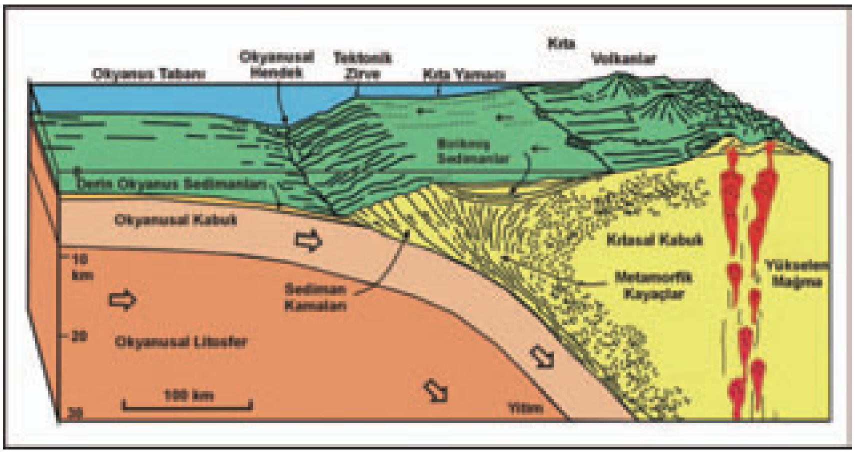
USGS-NEIC ve Harvard-CMT çözümlerinden elde edilen şimdilik en güvenilir sonuçlara göre, Kuzey Sumatra depremi sıkışma (bindirme; ters faylanma) mekanizmasıyla ilişkili gelişti ve sığ odaklı olarak gerçekleşti (h = 20-25 km). Yıkıcı büyük depremler, Hint-Avustralya levhasının bağıl olarak yılda 6,1 cm'lik bir hızla kuzeydoğu'ya (~40-45 derece) doğru hareketi sonucunda oluşuyorlar.

Yıkıcı büyük depremler, bu bölgede geçmişte olduğu gibi gelecekte de Hint-Avustralya ve Avrasya levhalarının dinamik hareketliliği sürdükçe oluşacaklar. Bir başka deyişle, bu bölgede her gün (dünyanın birçok aktif deprem

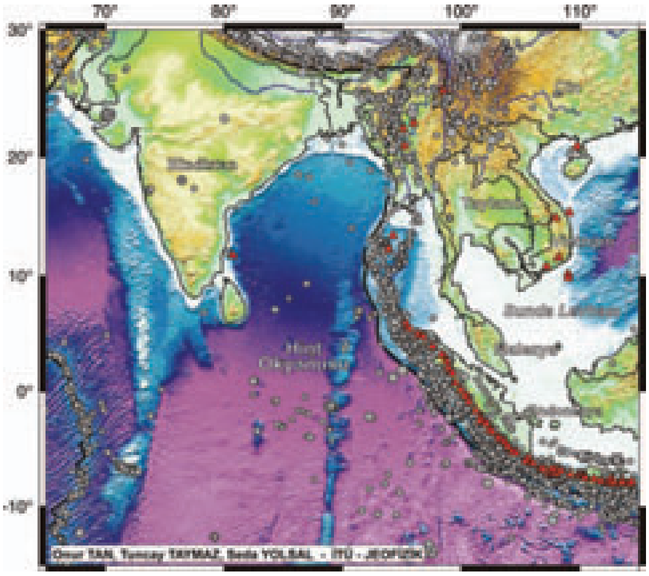
## Depreşim Dalgası Bu Kez Neden Can Almadı?

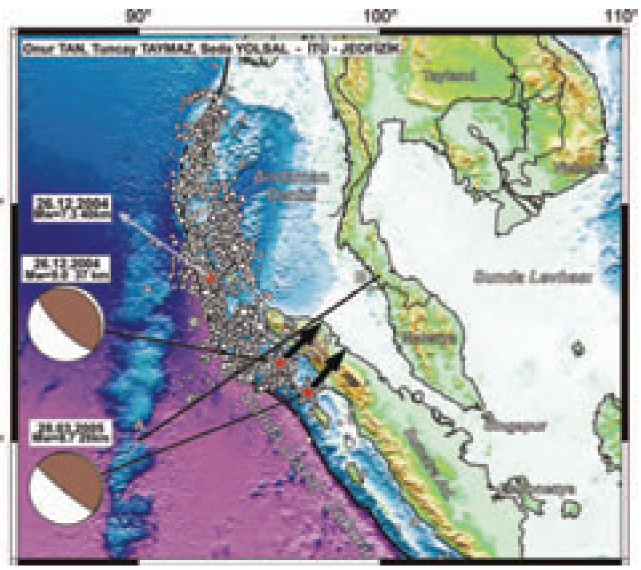
**28 Mart Nias-Simeulue adaları arasındaki bölgede meydana gelen deprem, şiddeti yeterli büyüklükte olmasına karşın, bu kez yıkıcı etkiler yapan depreşim dalgası oluşturmadı. Ancak yine de, Hint Okyanusu'nun çeşitli kıyılarında bulunan su düzeyi ölçüm aygıtları tarafından yapılan ölçümlerin ilk elde edilebilenleri, Cocos ve Maldiv adaları, Sri Lanka'nın başkenti Colombo'da, Nias adası yakınlarından yola çıkan depreşim dalgalarını yakalayabildiler. Cocos adalarına 3 saat 20 dakikada ulaşan depreşim dalgaları, bu adaların kıyılarında 50 cm'yi aşan su düzeyi değişimleri yaratmıştılar. Yollarına devam eden dalgalar, sonraki saatlerdeyse Maldivler (Male) ve Sri Lanka'da (Colombo) bulunan ölçüm aygıtları tarafından kaydedildiler. Dalgaların yarattığı su düzeyi değişimleri Male ve Colombo'da 40 cm'nin altındaydı. Oluşan depreşim dalgalarının küçük olmasının önde gelen nedeni, fay kırılmasının, bulunduğu bölgedeki okyanus su düzeyinde 1-1,5 m. gibi mertebelerde dalga oluşturması, bu dalganın da kıyılarda hasar ve can kaybı yaratacak düzeyde tırmanma oluşturmaması. Öte yandan, 26 Aralık 2004 tarihindeki çok acı depreşim dalgası deneyimi tüm bölge halkı ve kıyılardaki insanlar için önemli ölçüde farkındalık yaratmış, hazırlıklı olma bilinci oluşturmuştu. Bu nedenlerden dolayı, 28 Mart 2005 tarihli depreşim dalgası hem zayıf ölçekte kaldı hem de farkındalık nedeniyle can kaybına neden olamadı.**

**Zayıf ölçekte oluştuğu tahmin edilen 28 Mart 2005 Nias Simeulue Depreşim dalgasının oluşma ve hareket durumları çizimlerle altta verilmekte.**





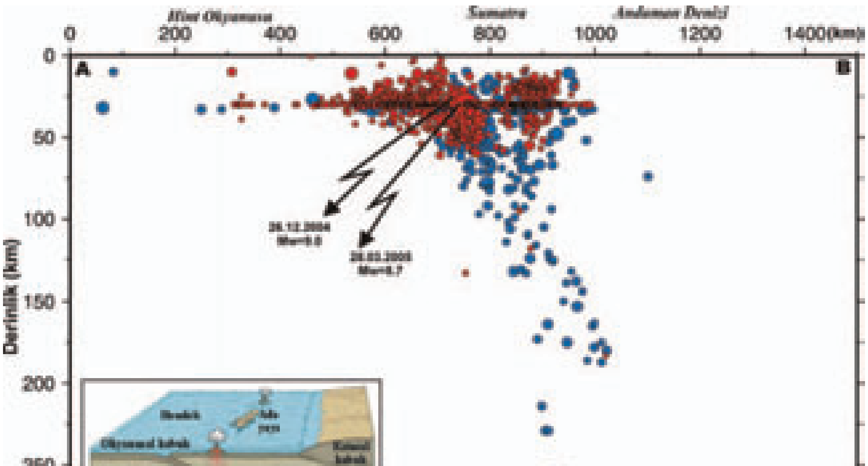





**SOLDA:** Endonezya ve çevresinin sismotektonik haritası. Gri daireler 1973-2005 yılları arasında bölgede meydana gelmiş yıkıcı depremleri (M>5,0) gösteriyor. Bölgedeki aktif genç volkanlar kırmızı üçgenlerle temsil ediliyor. Kalın siyah çizgiler, önemli levha sınırlarını (Sumatra Çukuru: Hint-Avustralya Levhası) göstermekte.
**SAĞDA:** Endonezya ve çevresinin sismotektonik haritası. Kahverengi büyük daireler, 26 Aralık 2004 (Mw ~7,3 ve Mw ~9,1) ve 28 Mart 2005 (Mw ~8,7) Kuzey Sumatra (Endonezya) depremlerinin odak (kırılma) mekanizması çözümlerini gösterir. Fay Düzlemi Çözümleri Harvard-CMT kataloğundan ve Taymaz ve diğ. (2005)'ten alınmıştır. Odak küresi altındaki rakamlar, depremlerin tarihini, büyüklük (Mw) ve kırılmanın gözlendiği yerküre içindeki odak derinliğini (h) kilometre ölçeğinde gösteriyor. Beyaz daireler 26 Aralık 2004 –28 Mart 2005 tarihleri arasında bölgede meydana gelen depremleri gösteriyor. Büyük siyah oklar Kuzey Sumatra depremlerinin Kayma Vektörlerinin yönelimini (hareket doğrultusunu) temsil ediyorlar. Kalın siyah çizgiler, önemli levha sınırlarını (Sumatra Çukuru) gösteriyor. Siyah A–B doğrultusu, aşağıdaki şekilde verilen derinlik kesitinin lokasyonunu temsil etmekte.

kuşağında gözlendiği gibi) irili ufaklı depremler oluşuyor ve bunların birçoğunu hissetmiyoruz. Bu depremler de en az yıkıcı depremler kadar önemli; çünkü aktif fay zonlarının ve sismik etkinliğin işaretçileri durumundalar.

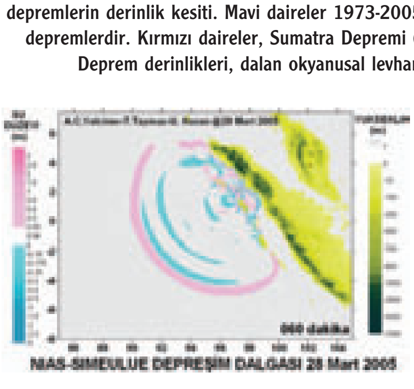
26 Aralık 2004 Sumatra depreminden sonra bölgedeki levhaların sınırlarında stres transferi ve yoğunluğun arttığı, sismologlar tarafından bilinmekteydi ve ana şoktan sonra izleyen 3-4 ayda büyük artçı depremler beklenmekteydi. Benzer gözlemleri 17 Ağustos 1999 Gölcük (Mw ~7,4) ve 12 Kasım 1999 Düzce (Mw ~7,1) depremlerinde de yaşamıştık. Bu ve benzeri büyük ölçekli depremler, bulundukları levha sınırlarının genel karakterlerine uygun davranışlar gösteriyorlar ve karakteristik depremler olarak adlandırılıyorlar. Sumatra-Endonezya bölgesinde tarihsel dönemlerde oluşan önemli depremler aşağıda özetlenmiş bulunuyor. Depremlerin zamansal ve uzaysal dağılımları incelendiğinde, daha önceki dönemlerde aktif olan kırık zonlarında kümeleşmelerin olduğu gözleniyor. Ancak, bu bölgede aynı zonda ve bu büyüklüklerde, gelecekte de depremlerin olup olmayacağı konusunda yeterli öngörüye sahip değiliz. Ama, depremlerin levhalar içindeki stres yoğunlaşması ve transferi sonucunda oluştuğunu da çok iyi biliyoruz. Dolayısıyla bu bölgede deprem etkinliği oldukça uzun süre devam edecek. Hint Okyanusu ve çevresinde deprem ve Tsunami uyarı sistemlerinin öncelikli olarak kurulması ve toplanan verilerin dünya bilim insanlarının bilimsel araştırmaları için kullanımına açılması acilen gerekiyor.

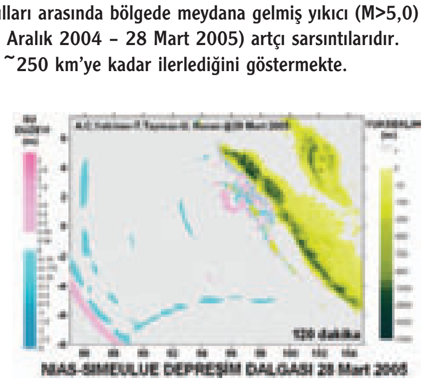


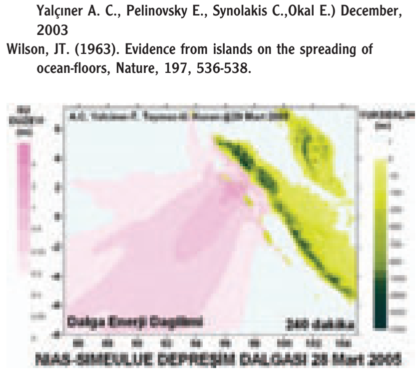

Sumatra Adası'nın altına dalan okyanusal levha (Hint-Avustralya Levhası) üzerinde meydana gelen depremlerin derinlik kesiti. Mavi daireler 1973-2005 yılları arasında bölgede meydana gelmiş yıkıcı (M>5,0) depremlerdir. Kırmızı daireler, Sumatra Depremi (26 Aralık 2004 – 28 Mart 2005) artçı sarsıntılarıdır. Deprem derinlikleri, dalan okyanusal levhanın ~250 km'ye kadar ilerlediğini göstermekte.

[1]Tuncay Taymaz, Onur Tan, Seda Yolsal, [2]Ahmet Cevdet Yalçıner, [3]Uğur Kuran
[1]İTÜ, Maden Fak., Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Sismoloji Anabilim Dalı
[2]ODTÜ İnşaat Müh. Böl., Deniz Müh. Arş. Mk.
[3]Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara

Kaynaklar
Kious, WJ ve Tilling, R.F. (1996). This Dynamic Earth: The Story of Plate Tectonics, USGS-NEIC.
McKenzie, D ve Morgan, W.J. (1969). The evolution of triple junctions, Nature, 224, 125-133.
Taymaz, T., Tan, O., Yolsal, S. Yalçıner, A.C., Özer, C., Karakuş, H. ve Kuran, U. (2005). Bizde de Olur mu? Kuzey Sumatra Depremi ve Depreşim Dalgaları (Tsunami), TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Ocak 2005
http://www.geop.itu.edu.tr/~taymaz/sumatra
Yalçıner A. C., Pelinovsky E., Synolakis C., Okal E., (2003), NATO SCIENCE SERIES "Submarine Landslides and Tsunamis", Publisher: Kluwer Academic Publishers, Netherlands, (Editors; Yalçıner A. C., Pelinovsky E., Synolakis C.,Okal E.) December, 2003
Wilson, JT. (1963). Evidence from islands on the spreading of ocean-floors, Nature, 197, 536-538.

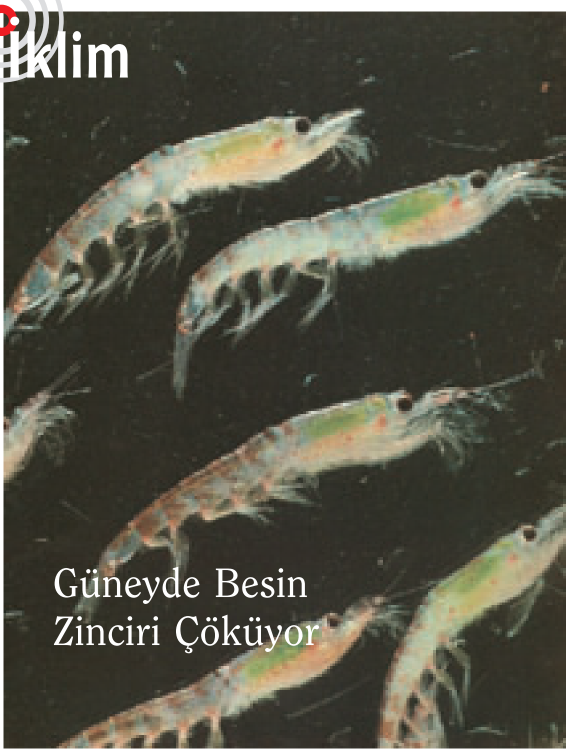


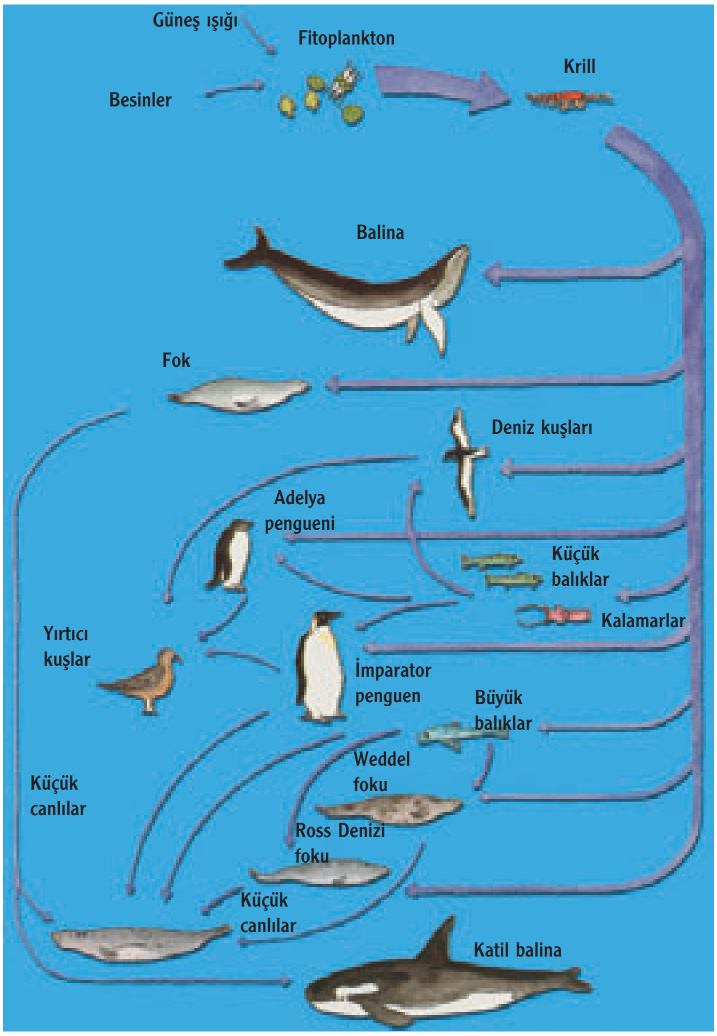



Raşit Gürdilek

İklim



## Güneyde Besin Zinciri Çöküyor




Okyanusbilimciler, krill denen küçük deniz canlıların sayısının son 30 yıl içinde %80 azaldığını belirlediler. Gelişme, Güney Okyanusu'nun kış mevsiminde taşıdığı buz örtüsünün azalmasına bağlanıyor. Kış buzu, alglerin yaşam döngüsü için önemli. Minyatür karideslere benzeyen krill türleriyse bu alglerle besleniyor. Krill, başta balinalar olmak üzere birçok deniz memelisinin temel besin kaynağı.

Discover, Şubat 2005

## Antarktika Isınınca

NASA, Avrupa Uzay Ajansı ve Kanada'ya ait gözlem uydularından alınan verilere göre, 2002 yılında Antarktika kıyısındaki Larsen B buz örtüsünün çökmesinin etkileri sürüyor.
Veriler, yakındaki buzulların denize akış hızının 3-8 kat hızlandığını ve deniz seviyelerinin yükselmesine önemli katkı yaptığını gösteriyor.

Discover, Şubat 2005



## Kuzey Kutbu Isınıyor

Kuzey Kutup Dairesi'nde (Arktik) yaşayan halkları temsil eden 6 kuruluşla, bölgede araştırmalar yürüten 14 ülkenin temsilcilerinden oluşan Arktik Konseyi'nin yayımladığı bir rapora göre Kuzey Kutup bölgesinde hava sıcaklığı, gezegenimizin öteki bölgelerine kıyasla iki kat daha hızlı artıyor. Raporda ayrıca kutuptaki kar örtüsünün kalınlığının son 30 yılda %10 oranında azaldığı, ve sürekli don altında bulunan toprakların sınırının, bu yüzyılın sonuna kadar yüzlerce mil kuzeye kayacağı vurgulandı.

Discover, Şubat 2005

Çevre



## Yabancı Türlerden Ekosisteme Zarar

Kapalı bir ekosisteme sokulan yabancı bir türün yol açabileceği olumsuz değişikliklere en iyi örneklerden biri, Alaska açıklarındaki Aleutian Takımadaları'na yerleşimcilerce sokulan tilkilerin sorumlu olduğu zincirleme etki. Deniz yoluyla yapılan kürk ticaretinin 19. yüzyılda ve 20. yüzyılın başında çökmesiyle birlikte, yerel halk için yeni bir kürk (ve gelir) kaynağı oluşturması için adalara dışarıdan kuzey enlemlerinde yaşayan bir arktik tilki (*Alopex lagopus*) populasyonu getirilmiş. Tilkiler adaların bazılarında yayılırken, bazı adalara hiç tilki girmemiş. Bir grup Amerikalı araştırmacının tilki barındıran yedi ada ile, tilki bulunmayan yedi başka ada üzerinde yaptıkları inceleme, sisteme yabancı bir tür ithalinin, besin zincirinin en altına kadar yayılan bir yıkıma yol açabileceğini göstermiş. Araştırmacıların gözlerine ilk çarpan, tilkili ve tilkisiz adalardaki bitki örtüsünün farkı. Tilkilerin girmediği adalar, uzun yapraklı *leymus* otlarıyla kaplıyken, tilkili adalarda egemen bitki örtüsü, tundralara özgü, yeri örtü biçiminde saran bodur otlar. Tundralaşmış adalarda dikkat çeken bir başka özellik de, Aleutian adalarının deniz kuşlarının üreme alanları olmasına karşın buralardaki deniz kuşlarının azlığı. Adaların hızla kıraçlaşmasının nedeni ortaya çıkmakta gecikmemiş: Tilkiler, üremek üzere adaya gelen deniz kuşlarını avlayarak sayılarında büyük azalışlara yol açıyorlar. Bu da deniz kuşlarının denizden karaya fosforca zengin dışkıları yoluyla besin maddesi taşımasına engel oluşturuyor. Giderek fakirleşen toprak da zengin bir ekosistemi destekleyemiyor ve zayıf bir bitki örtüsüyle beslenmek zorunda olan hayvanlar tür ve sayı olarak azalıyorlar.

Science, 25 Mart 2005

## Dünyayı Törpüleyen İnsan



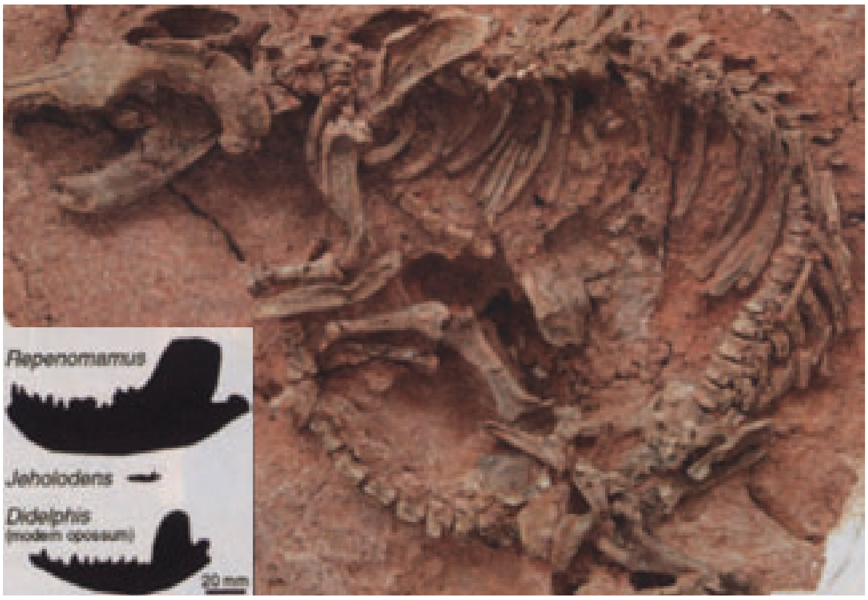
Dağları yeryüzünden silen, koca kanyonlar oyan, vadileri dolduran erozyonun başlıca etmenleri olarak rüzgarı ve suyu biliriz. Oysa bir araştırma son 1000 yıl içinde tüm doğal süreçlerin birlikte gerçekleştirebildiğinden çok daha fazla miktarda toprağın yerini değiştiren bir etmeni ortaya koydu. Michigan Üniversitesi'nden yerbilimci Bruce Wilkinson, insanların doğal dengeyi ne kadar bozduklarını ölçmek istemiş. Önce tarih öncesi zamanlardaki erozyon miktarını hesaplamaya çalışmış. Bunun için, erozyonun son ürünü olan tortul kayaları incelemiş. Son 500 milyon yıl içinde oluşmuş tortul kayalardan, doğal erozyonun her bir milyon yılda yeryüzünden 24 metre kalınlığında toprağı eksilttiğini hesaplamış. Daha sonra tarım, otlak açılması, inşaat vb. nedenlere bağlı toprak erozyon tahminlerini birleştirerek insanın erozyona katkısını hesaplamış. Bu miktar yeryüzüne eşit olarak dağıtıldığında, yeryüzünden her bir milyon yılda 360 metre kalınlığında bir toprak tabakasını kazıdığımız ortaya çıkıyor. Yani, doğal süreçlere bağlı erozyonun 15 katı!.. Araştırmacı bu hızla sürecek bir erozyonun taşıyacağı toprağın, Kuzey Amerika'da doğal süreçlerin yüzbinlerce yılda oyduğu Büyük Kanyon'u yalnızca 50 yıl içinde dolduracağını hesaplamış. Wilkinson'a göre bu veriler, varolan tarım tekniklerinin sürdürülebilir olmadığının en açık kanıtı.

Science, 11 Mart 2005

# Paleontoloji

## Dinozorlara Rakip Memeli

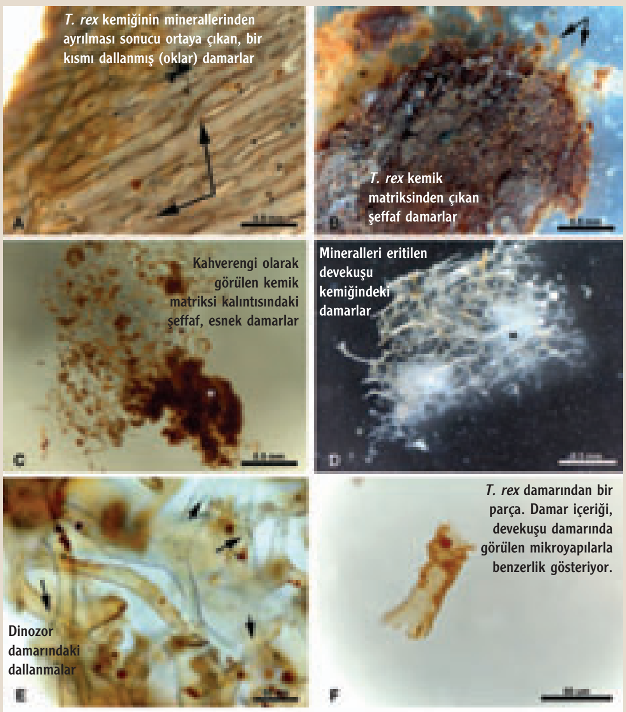
Mesozoik döneme boşuna dinozorlar çağı dememişler. 185 milyon yıl içinde inanılmaz bir hızla çeşitlenmişler ve 65 milyon yıl önce de, çoğunlukla benimsenen modele göre, bir asteroit çarpmasının yol açtığı global bir felaketle yok olmuşlar. Dinozorların hükümdar olduğu bu dönemde memelilerse, dev ayakların altında ezilmemek için oraya buraya kaçışan, başlıca gıdaları olan böceklerin yanı sıra arada bir yumurta aşırmayı becerebilen, fareden daha küçük canlılar olarak tanınıyordu. Daha doğrusu yakın zamana kadar:
Bu yıl başında Çinli paleontologlar, kuzeydoğudaki Liaoing bölgesindeki ünlü fosil yataklarında 130 milyon yıl önce yaşamış ve o zamanın ölçülerine göre dev sayılabilecek etobur memelilerin fosillerini buldular. Bunlardan *Repenomamus giganticus*adlı türün 1 metre uzunluğunda ve 12-14 kg ağırlığında olduğu çıkarılıyor. Bu da günümüzdeki çakalların vücut yapısına eşit. Bulgular ayrıca o zamanın büyük memelilerinin diyetlerinin de böceklerden ibaret olmadığını ortaya koyuyor. Aynı memelinin biraz daha küçük bir akrabasına (günümüz Tasmanya kurduna benzediği düşünülen *Repenomamus robustus*) ait fosilin kaburgaları arasında mideye denk gelen yerde, küçük bir dinozor türüne ait kemikler ve dişler bulunmuş.




Science, 14 Ocak 2005

## Dinozor Fosilinde Yumuşak Dokular

ABD'nin batısındaki Kayalık Dağlar'ın eteklerinde bulunan bir *Tyrannosaurus rex* fosilinde araştırmacılar, esnekliğini hâlâ koruyan yumuşak dokular keşfettiler. Yumuşak dokular daha önce de birkaç milyon yaşındaki fosiller üzerinde bulunmuştu. Ancak yeni keşfin önemi, fosillerin 70 milyon yıl önce yaşamış bir canlıya ait olmasına karşın bazı dokuların esnekliğini koruyor olması. Kuzey Carolina Eyalet Üniversitesi, Kuzey Carolina Eyalet Doğa Tarihi Müzesi, Montana Eyalet Üniversitesi ile Carnegie Enstitüsü'nden araştırmacılar, 18-20 yaşlarındaki etobur dinozora ait fosil kemiklerin üzerindeki mineral tortullar eritildikten sonra, femur (üst bacak) kemiği içindeki ilik kanalı boyunca, çekince esneyip bırakınca eski biçimini alan yumuşak dokular, şeffaflaşmış kan damarları ve bunların meydana getirdikleri ağlar bulmuşlar. Dokular üzerinde bulunan küçük kırmızı ya da kahverengi noktacıkların, endotel hücrelerinin çekirdekleri olabileceği düşünülüyor.
Araştırmacılar, fosildeki yumuşak dokuların, günümüz devekuşlarından alınan örneklerle şaşılası bir benzerlik gösterdiğini, bunun da *T.rex* ile devekuşunun ortak bir atadan soy aldıklarının işareti olduğunu belirtiyorlar.



A: *T. rex* kemiğinin minerallerinden ayrılması sonucu ortaya çıkan, bir kısmı dallanmış (oklar) damarlar

B: *T. rex* kemik matriksinden çıkan şeffaf damarlar

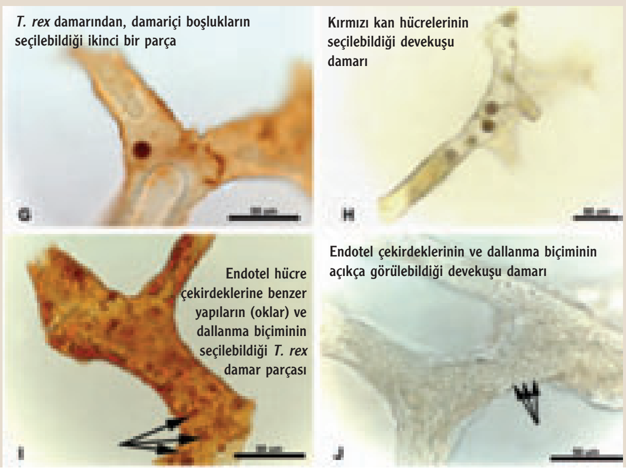
C: Kahverengi olarak görülen kemik matriksi kalıntısındaki şeffaf, esnek damarlar

D: Mineralleri eritilen devekuşu kemiğindeki damarlar

E: Dinozor damarındaki dallanmalar

F: *T. rex* damarından bir parça. Damar içeriği, devekuşu damarında görülen mikroyapılarla benzerlik gösteriyor.

Science, 25 Mart 2005



G: *T. rex* damarından, damariçi boşlukların seçilebildiği ikinci bir parça

H: Kırmızı kan hücrelerinin seçilebildiği devekuşu damarı

I: Endotel hücre çekirdeklerine benzer yapıların (oklar) ve dallanma biçiminin seçilebildiği *T. rex* damar parçası

J: Endotel çekirdeklerinin ve dallanma biçiminin açıkça görülebildiği devekuşu damarı

# Tıp

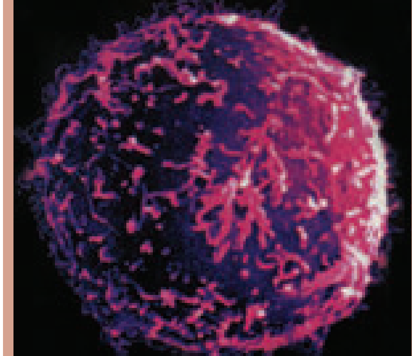
## Adı Dizüstü Ama...



Erkekler dikkat!.. Adlarına bakmayın ve yolculuk sırasında hava atacağım diye kucağınızda dizüstü bilgisayarlarla çalışmayın. Tabii eğer baba olma şansınızı tehlikeye atmak istemiyorsanız. Çünkü biliminsanlarına göre taşınabilir bilgisayarları bacaklar üzerinde kısa sürelerde bile tutmak testislerin sıcaklığının artmasına ve bunun sonucu olarak da sperm üretiminin büyük ölçüde azalmasına yol açıyor. New York Eyalet Üniversitesi'ne bağlı Erkek Kısırlığı ve Mikrocerrahi Merkezi'nden ürolog Yefim Sheynkin'e göre erkeklerde testislerin beden dışında bulunmasının nedeni, ısının testisin işlevlerine pek dost olmaması. 29 gönüllüyle yapılan deneylerde Sheynkin ve ekip arkadaşları bir dizüstü bilgisayarın bacaklar üzerinde 20 dakika çalıştırılmasının bile testislerin sıcaklığını yaklaşık 1,3 °C artırdığını belirlemişler. Bilgisayarın dizüstünde bir saat çalışması halindeyse sıcaklık 3,3 °C yükseliyor. Araştırmacılar, 1,3 °C'nin üzerinde sıcaklık artışlarının sperm sayısını önemli ölçüde düşürdüğünü, dizüstü bilgisayarların birkaç yıl süreyle her gün kucakta kullanılması halindeyse kısırlığın kalıcı olacağını vurguluyorlar.

Discover, Mart 2005

## Lösemiyi Aşıyla Tedavi

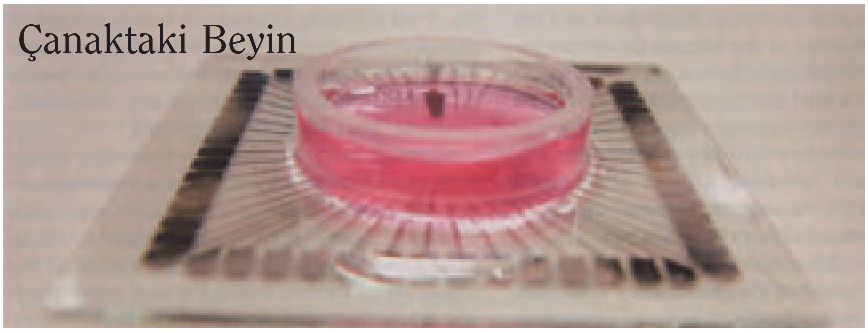


Myelojen lösemide kanserli beyaz kan hücreleri dolaşım sisteminde bir tür "sıvı tümör" oluşturuyorlar

Teksas Üniversitesi araştırmacıları, bir kan kanseri türü olan myelojen löseminin ilerleyişini frenleyen bir aşı geliştirdiklerini açıkladılar. Yapılan deneylerde aşı, 33 hastanın 20'sinde çok az yan etkiye karşılık hastalığın seyrini büyük ölçüde yavaşlatmış. Hastalardan bazılarının yaşam süresi dört yıla kadar çıkarken, bazılarında iyileşme bile görülmüş. Gerek akut, gerekse kronik myelojen lösemide, kemik iliğinde bulunan henüz olgunlaşmamış beyaz kan hücreleri (akyuvarlar) kontrolden çıkmış biçimde çoğalmaya başlıyorlar. Bu hücreler temel görevleri olan mikroplarla savaşmak yerine organlarda toplanıyorlar ve organların işlevlerini yapmalarını engelliyorlar. Houston'da bulunan Texas Üniversitesi'ne bağlı M.D. Anderson Kanser Merkezi'nden araştırmacıların geliştirdiği aşı, lösemi hücrelerinin yüzeyinde bulunan ve PR1 peptidi denen bir protein kullanarak bir bağışıklık tepkisi tetikliyor. Vücut, peptidleri düşman olarak tanımlayarak lösemi hücrelerine saldırıyor. Araştırma ekibinden Jeffrey Molldrem, daha önce başka kanser türlerinin tedavisinde de aşılardan yararlanılmış olsa da, bunun lösemiye karşı etkili olan ilk aşı olduğuna dikkat çekiyor. Aşının yeni klinik deneylerden de başarıyla geçmesi halinde üç dört yıl içinde kullanıma geçmesi bekleniyor.

Discover, Mart 2005

## Çanaktaki Beyin



Bilgisayarlı bir uçuş eğitim dolabı (simulatör) içindeki ekran üzerinde bir F-22 jet avcı uçağının burnu kalkıyor, sonra yavaşça aşağı iniyor. Bir pilot adayı için çok güç bir manevra sayılmaz. Ama ya uçağa kumanda edenler küçücük bir çanak içinde tutulan ve bir topluiğne başından biraz büyük bir elektrod dizgesine bağlanmış 25.000 fare nöronuysa (sinir hücresi)?
Florida Üniversitesi'nde Thomas deMarse'ın biyotıp mühendisliği laboratuvarında yürütülen deneyin amacı, canlı bir beynin bilgiyi nasıl işlemden geçirdiğini anlamak ve bu süreci ileride cansız malzemelerle de gerçekleştirmek.
Bir bilgisayara bağlı 60 elektrodluk dizge üzerine yerleştirilen sinir hücreleri birbirleriyle bağlar olşuşturuncaya kadar küçük petri çanağı içinde besleniyorlar. Daha sonra kendilerine, süreleri sanal jetin burnunun ufuk çizgisi üzerinde ya da altında yaptığı açıya göre ayarlanmış elektrik atımları (pulse) veriliyor. DeMarse "Atımların zamanlaması, sinir hücreleri ağının geçirgenliği üzerindeki etkisini belirliyor ve bu geçirgenliği değiştirebiliyor" diyor. Bu atımlara karşılık nöronların ürettiği sinyallerse uçağın burnunun yönelimini etkiliyor. Buysa atımların zamanlamasını yeniden değiştiriyor; bu da nöronların tepkisini değiştiriyor. Sonuçta, öğrenmenin basit bir biçimi olan bir geribesleme halkası oluşuyor. Araştırmacı, "bakıyorsunuz, düzenek giderek uçağı kontrol etmeye başlıyor ve uçağın burnunu yatay pozisyona getirmeyi başarıyor" diyor.
DeMarse'ın uzun dönemli amacı, beynin işlevlerini taklit eden bilgisayar yazılım algoritmaları geliştirmek. "Nöronların hesaplamalarını nasıl yaptıklarını öğrenebilirsek" diyor, "izledikleri kuralları çıkartabilir ve şimdikilerden çok daha akıllı sistemler geliştirebiliriz."

Discover, Şubat 2005

# Gökbilim



## Mars'ta Yaşam Varsa Bile Güçlü Değil

Geçtiğimiz yılın sonlarına doğru gökbilimcilerden oluşan farklı ekipler, Mars atmosferinde metan gazı belirlediklerini açıklamışlardı. Metan'ın önemi, mikrorganizmalarca da üretilebilmesi. Bulguların işaret ettiği bir başka önemli nokta da, Mars'taki metan gerçekten de mikroorganizmaların ürünüyse, bu sürecin halen devam ediyor olması gerektiği. Çünkü komşu gezegendeki fotokimyasal ve başka süreçler, metan gazını yok ediyor. Dolayısıyla stok sürekli olarak yenileniyor olmasaydı, Mars atmosferinde çoktan tükenmiş olması gerekirdi.

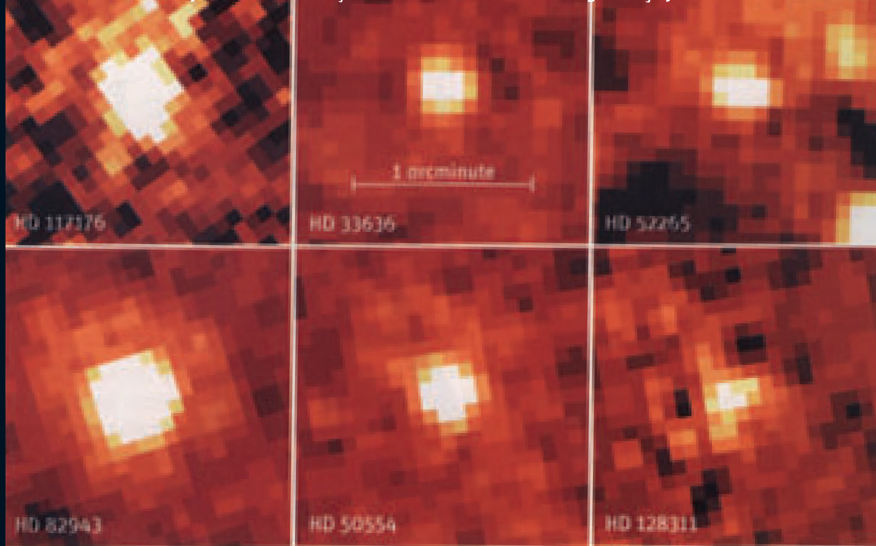
Gözlemlerin en ayrıntılısını yapan, Michael Mumma yönetimindeki bir NASA ekibi, gezegen atmosferinde yaptığı tayfölçüm gözlemlerinde, gezegenin ekvatorundaki bazı bölgelerde yoğunlaşan, kutuplara doğruysa azalan miktarlarda metan belirlemiş. Ekibin, bir asteroit ya da kuyruklu yıldızın çarpması sonucu oluştuğu düşünülen Hellas havzasının kuzeyinde ölçtüğü metan derişimi, milyarda 250 parça. Gerçi bu gazın metanca zengin bir kuyrukluyıldızın çarpması, ya da düşük düzeyde volkanik ve jeotermal sızıntılardan da kaynaklanabileceği de belirtiliyor, ama bir olasılık da Mars yüzeyinin altında çok uzun süre önce biyolojik ya da jeotermal süreçlerce oluşturulan metanın yavaş yavaş yüzeye sızıyor olması. Ekvatordan kutuplara doğru hızla azalan derişim, gazın küçük yerel bölgelerde ortaya çıkıp hızla geri emildiğini, ayrıca metanın atmosferde ayakta kalma süresinin eskiden sanıldığı gibi 300 yıl değil, günler ya da haftalarla sınırlı olduğunu gösteriyor. Bu da, metanın üretim ve emilim bölgelerinin, eskiden düşünüldüğünden 10.000 kat daha geniş olduğunun bir göstergesi.

Mumma'nın ekibinin görece yüksek bulguları, yeni gözlemlerle doğrulansa bile, Dünya'daki düzeylerle karşılaştırıldığında hayli sönük kalıyorlar. Dünyamızın çok daha yoğun olan atmosferindeki ortalama metan derişimi, milyarda 1.700 parça. Bu da Mars'ta gerçekten atmosfere metan salan mikroorganizmalar varsa, bunların birbirinden yalıtılmış küçük koloniler halinde yaşadıklarını ortaya koyuyor.

*Sky & Telescope, Mart 2005*

## Tozdan Gezegene Gezegenden Toza

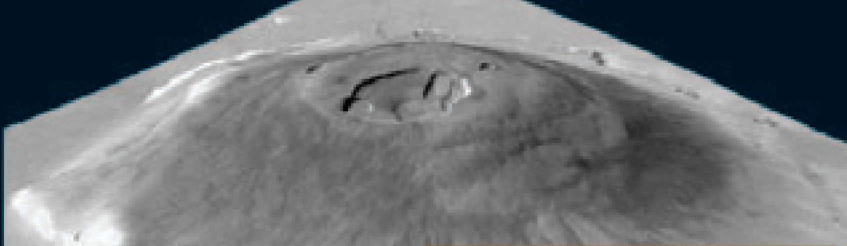
Spitzer Uzay Teleskopu'nca gönderilen bu yapay renkli görüntülerde fazla ayrıntı izlenememesine karşın yıldızların her biri çevresinde bir toz diski bulunduğu anlaşılıyor.




Spitzer Kızılötesi Uzay Teleskopu ile yaptıkları gözlemlerde gökbilimciler, gezegenlere sahip altı Güneş benzeri yıldızın çevresinde, oluşum halindeki başka gezegenlerin çarpışması sonucu oluştuğu düşünülen toz diskleri belirlediler. Toz diskleri gezegenlerin hammaddesini oluşturuyor. Nitekim gözlenen altı yıldızın hareketindeki düzenli yalpalar, hepsinin bir ya da daha çok gezegene sahip olduğunu gösteriyor. Yaygın kabul gören modellere göre toz zerrecikleri birbirleriyle birleşerek molozları, onlar da bileşerek "gezegenimsi" denen daha büyük cisimleri, nihayet bunlar da çarpışıp kaynaşarak daha büyük gezegenleri meydana getiriyorlar. Vega gibi oluşumunu görece yeni tamamlamış genç yıldızların çevresindeki gaz ve toz diskleri içindeki "tepeler" ya da disk içindeki yarıklar, oluşmuş ya da oluşmakta olan gezegenlerin işaretleri olarak değerlendiriliyor.

Ama işler her zaman böylesine doğrusal bir gelişim göstermiyor. Ortamdaki tozu çekerek büyüyen gezegen adayları çarpışarak yeniden toza dönüşebiliyorlar. Nitekim Spitzer'in izlediği yıldızların her birinin en az 1 milyar yaşında olduğu belirlenmiş. Bu durumda, sözkonusu yıldızların çevrelerindeki tozu kütleçekimleriyle çoktan yutmuş ya da başlangıçtaki güçlü rüzgarlarıyla uzaya püskürtmüş olmaları gerekirdi. Demek ki, bunların çevresindeki toz, çok daha sonra, Güneş'in çevresindeki Kuiper Kuşağı'ndakine benzer küçük kayaç gezegenimsiler arasında sık sık meydana gelen çarpışmalarla oluşmuş.

*Sky & Telescope, Mart 2005*



# Mars Volkanları Etkin Olabilir



Mars Express yörünge aracının gönderdiği fotoğrafları inceleyen gezegenbilimciler, “Kızıl Gezegen”deki yanardağların hâlâ etkin olabileceği sonucunu çıkarıyorlar. Araştırmacıları bu sonuca götüren, Olympus Mons adlı dev yanardağın eteklerindeki döküntülerin gençliği. Berlin’deki Özgür Üniversite’den Gerhard Neukum’a göre Olympus Mons, 2,4 milyon yıl önce eteklerinden lav çıkratmış olabilir ve etkinliği günümüzde de sürüyor olabilir. Ekip dağın çevresindeki buzul döküntülerinde hiçbir krater izine rastlanmamasına, yakın dönemlerdeki faaliyetin bir kanıtı olarak işaret ediyor. Ancak, araştırmacılar bu konuda kesin bir yargı için Mars’ta krater açan gökcisimlerinin çarpma sıklığının daha iyi bilinmesi gerektiğine vurgu yapıyorlar.

Güneş Sistemi’nin en yüksek dağı olan Olympus Mons, 23 km’yi aşan zirvesiyle Everest’in yaklaşık üç katı yükseklikte. Ancak Mars’taki öteki yanardağlar gibi, Dünya’dakinden çok farklı. Olympus Mons, 624 km çapındaki tabanıyla “kalkan” tipi bir yanardağ. Dünyamızdaki en büyük yanardağsa yine bir kalkan türü yanardağ olan ve Pasifik Okyanusu’ndaki Hawaii adalar zincirinin bir parçasını oluşturan Mauna Loa. Taban çapı 120 km ve yüksekliği (okyanus dibinden) 10 km. Olympus Mons’un hacmi, Mauna Loa’nın 100 katı. Mauna Loa’nın krater (kaldera) çapının yaklaşık 16 km olmasına karşılık, Olympus Mons’un kalderasının genişliği 80 km. Kalderadaki çukurların derinliğiyse 3 km’yi aşıyor. Olympus Mons, bu dev boyutlarına karşın, tırmanması hayli kolay bir yanardağ. Eteklerinin eğimi birkaç dereceyi geçmeyen son derece yayvan bir koni.

Peki, Mars’ın yanardağlarını böylesine görkemli yapan ne? Yanıt, Mars’ta yanardağ etkinliğinin Dünyamızdakine göre çok daha uzun sürmesi, gezegenin görece düşük kütleçekimi ve hareketsiz kabuğu. Mars’ın kütlesi, dünyamızınkinin onda biri. Dolayısıyla yanardağ bacasından yükselen lav kütlesi, kendi ağırlığı altında çökmeden çok daha yükseğe kadar birikebiliyor.

Mars’ın kabuğunun kırıksız ve hareketsiz olması da önemli bir fark doğuruyor. Buna karşılık Dünyamızın kabuğu levha diye adlandırılan ve alttaki manto tabakası üzerinde hareket eden, birbirlerine sürünen ya da birbirlerinin altına batan parçalardan oluşuyor. Volkanik Hawaii adaları, Pasifik levhasının mantodaki sabit bir sıcak nokta üzerinden sürekli olarak kuzeybatıya doğru yol alması sonucu oluşmuşlar. Levha sıcak nokta üzerinde hareket ettikçe yeni yanardağlar oluşurken, eskiler etkinliklerini yitiriyorlar. Bu da sıcak noktadan yükselen lav kütlesinin, birçok yanardağa bölünmesine yol açıyor. Oysa Mars’ın sabit kabuğundaki baca üzerinde yanardağ, sürekli olarak besleniyor ve lavlar dev koniler oluşturuyor.

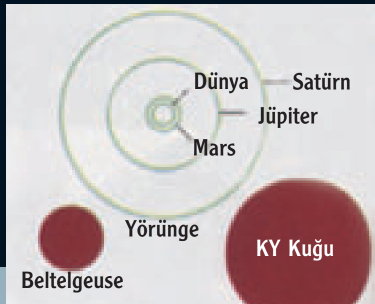
Astronomy, Nisan 2005
http://mars.jpl.nasa.gov/mep/science/olympus_mons.html
http://apod.gsfc.nasa.gov/apod/ap040526.html



# Başka Gezegende Keşfedilen İlk Meteorit

Halen Mars yüzeyinde gezintilerini sürdüren keşif aracı Opportunity, ilk kez Dünya’dan başka bir gezegene düşmüş bir meteoriti belirledi. Gezintisi sırasında rastladığı bir “kaya”yı üzerinde taşıdığı tayfölçerle inceleyen Opportunity, basketbol topu büyüklüğündeki yüzeyi delikli cismin nikel ve demirden oluştuğunu belirledi. Yeryüzündeki kontrol ekibi, bozacağından çekindikleri için Opportunity’nin meteorit üzerinde matkapla çalışma yapmasına izin vermedi.

Astronomy, Nisan 2005




# Dev Yıldızlar

Gökbilimciler, şimdiye kadar bilinenlerin hepsini büyüklük bakımından geride bırakan üç yıldız keşfettiler. Ömürlerinin sonuna yaklaşmış yıldızların çapları, Güneş’in 1500 katı. KW Sagittarii, V354 Cephei ve KY Cygni’nin yüzey sıcaklıkları 3.177 °C. Güneş’in sıcaklığıysa 5500 °C. Ömrünün son anlarında şişerek kırmızı dev haline gelen yıldızların yüzeyleri soğuyor; ama yüzey alanı çok genişlediğinden parlaklıkları artıyor. Her üç yıldızı Güneş Sistemimizin merkezine oturtsak, yüzeyleri Satürn’ün yörüngesine yaklaşırdı.



# Robot Aracın Özportresi

Kendisi için biçilen görev süresini çoktan aşarak gözlemlerini “fazla mesai” yaparak sürdüren robot araç Opportunity, bir de ”Mars Hatırası” çektirmeye karar vermiş.

# Yaşa Göre Toz







Dünya’ya 32 ışıkyılı uzaklıkta, bir gezegene sahip olduğu yolunda işaretler gösteren ve Güneşimizden hayli küçük bir kırmızı cüce olan AU Microscopii’nin çevresindeki tozun çarpışma ürünü tozun yanı sıra, gezegenimsilere hiç bağlanmamış orijinal toz zerreciklerinden olduğu saptandı. 88 ışıkyılı uzaklıkta, biraz daha yaşlı ve Güneş benzeri bir yıldız olan HD107146 çevresindeki diskinse hemen tümüyle çarpışma enkazından oluştuğu belirlendi.



## Çubuklu Gökada

Hubble Uzay Teleskopu'ndaki Gelişkin Gözlem Kamerası'nın dört ayrı filtreyle (mavi, kırmızı, görünür ışık ve kızılötesi) çektiği görüntülerin üst üste bindirilmesiyle oluşturulan bu fotoğrafta, çubuklu gökadalar için en güzel örneklerden biri olan NGC 1300, tüm görkemiyle izleniyor. Bu gökada yaklaşık 69 milyon ışıkyılı uzaklıkta Irmak (Eridanus) takımyıldızı yönünde yer alıyor. Hubble'ın keskin gözleri, gökadanın sarmal kollarında, diskinde, merkezi topak ve çekirdeğinde şimdiye kadar gözlemlenememiş olan ayrıntıları ortaya seriyor. Sarmal kollarda mavi ve kırmızı süperdev yıldızlar, yıldız kümeleri, yıldız oluşum bölgeleri ve gaz bulutları (kırmızı); disk ve çubukta da karanlık toz bulutları izlenebiliyor. Görece soğuk ve kırmızı yaşlı yıldızlar çubuğu dolduruyor. Gökadanın merkezindeyse çekirdek kendi özel sarmal yapısına sahip. Yalnızca büyük çubuklara sahip gökada çekirdeklerinin, bu türden (sarmal içinde bir başka sarmal) özel iç disklere sahip oldukları düşünülüyor. Modellere göre çubuktaki gaz çekirdeğe akarak iç disk aracılığıyla merkezdeki bir karadeliği besliyor olabilir. Ancak, NGC 1300'de aktif bir çekirdek görünmüyor. Bu da merkezde dev kütleli bir karadeliğin bulunmadığına ya da varsa bile şu sıralar çevreden madde yutmadığına işaret ediyor.

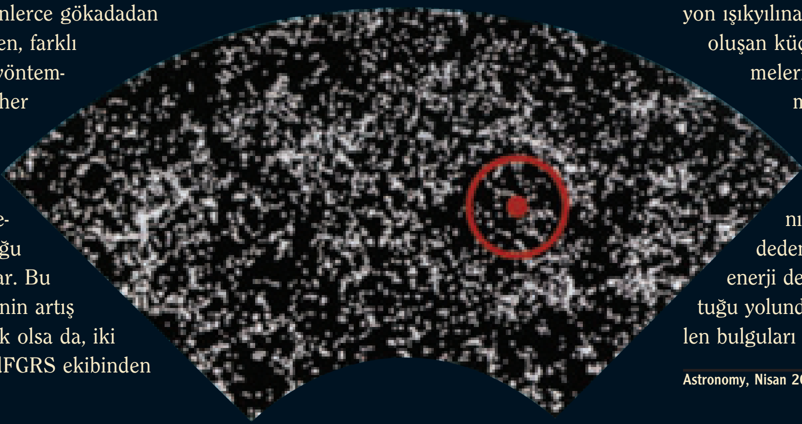
**NASA Arşivi**

## Büyük Patlama'nın Ses Dalgaları Gökada Kümeleşmesini Etkilemiş

İki ayrı gökbilim ekibi, evreni ortaya çıkaran Büyük Patlama'nın ses dalgalarının, evrenin genişlemesi üzerinde bir iz bıraktığını ve bu izin gökadaların günümüzdeki kümeleşmesini etkilediğini belirlediler. Sloan Sayısal Gökyüzü Taraması (SDSS) ve 2 Derecelik Alanda Gökada Kırmızıya Kayma Taraması (2dFGRS) ekipleri, on binlerce gökadadan oluşan haritalar çıkarırken, farklı dalgaboyları, araçlar ve yöntemler kullanmışlar. Ancak, her iki ekipten gökbilimciler, gökadaların 500 milyon ışıkyılı uzaklıklarla kümelenme eğilimlerinin %1 daha fazla olduğu saptamasında birleşiyorlar. Bu uzaklıklarda kümelenmenin artış oranı her ne kadar küçük olsa da, iki ekipçe de belirlenmiş. 2dFGRS ekibinden Richard Ellis, "sevindirici olan, gözlenen sinyalin beklenen yerde bulunması" diyor. Bulgu, Büyük Patlama'nın fosil ışınımı demek olan kozmik mikrodalga fon ışınımı üzerine kazınmış büyük ölçekli bir evren yapısını belirleyen önceki araştırma sonuçlarını doğruluyor.

NASA'nın WMAP uydusu ile elde ettiği verileri inceleyen araştırmacılar, 2003 yılında mikrodalga fon ışınımında kuramcılarca ses dalgaları olduğu belirlenen tipik dalgalanmalar olduğunu açıklamışlardı.

Kuramcılara göre ses dalgaları etkilerini Büyük Patlama'dan 400.000 yıl kadar sonra göstermeye başlıyorlar. Bu, madde ile ışığın ilk ayrıldığı ana karşılık geliyor. Evrenin yeterince soğumasıyla, madde çekirdeklerinin elektronları yakalayıp atomları oluşturması üzerin, sürekli çekirdeklere ve elektronlara çarparak saçılmaktan kurtulan fotonlar (ışık parçacıkları), kaçarken maddenin dalgalanmasına ve böylece basınç dalgalarının (özünde ses dalgaları) oluşmasına yol açtılar. SDSS ekibinden Daniel Eisenstein'a göre başta bu dalgaların boyu 500.000 ışıkyılı kadardı. Evrenin genişlemesine paralel olarak dalgaların günümüzdeki boyutları 500 milyon ışıkyılına ulaştı. Dalgaların uçlarında oluşan küçük yoğunluk artışı gökada kümelerinin oluşumunu ve aralarındaki mesafeyi etkiledi.



Araştırmacılara göre yeni bulgular, evrenin %4 oranında bildiğimiz maddeden, %25 oranında tanınmayan karanlık maddeden ve %70 oranında da karanlık enerji denen bir tür itici enerjiden oluştuğu yolunda WMAP verilerinden elde edilen bulguları doğruluyor.

**Astronomy, Nisan 2004**

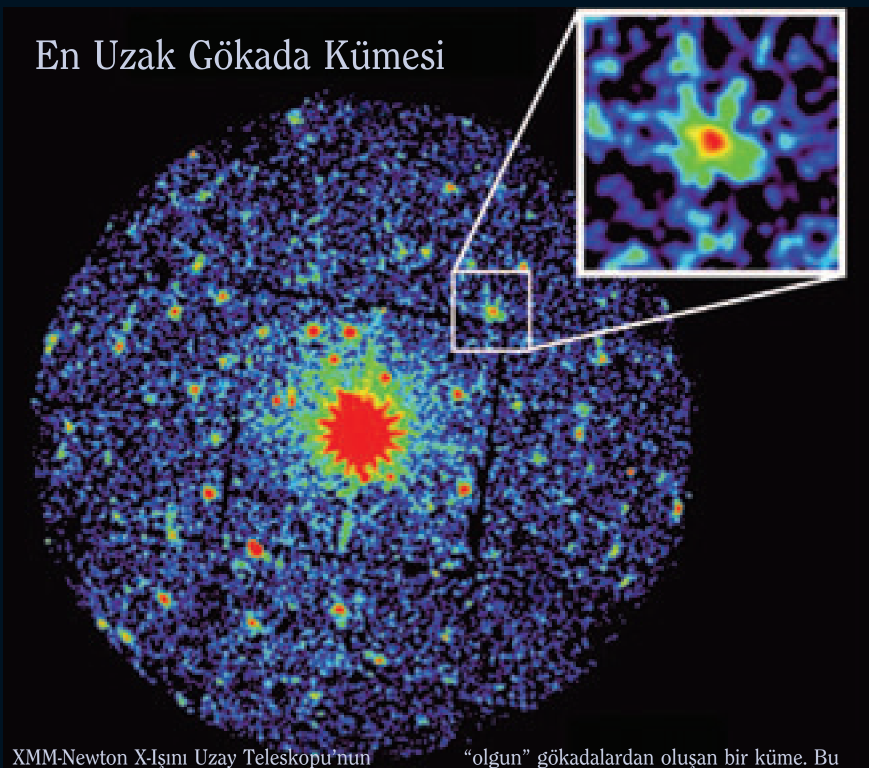
# Gökada Kümeleri Erken Oluşmuş




Japonya'nın optik Subaru Teleskopu ve XMM-Newton X-ışını Uzay Teleskopu'yla alınan bir derin uzay görüntüsü, gökada kümelerinin Büyük Patlama'dan 1 milyar yıl sonra oluşmaya başladığını ortaya koydu. Görüntüde üç milyon ışıkyılı en ve boydaki bir alanda bize aynı uzaklıkta 6 gökada sayılıyor. Gökadaların, küme dışındakilere göre 100 kat hızda yıldız oluşturdukları anlaşılmış. Kümelerin böylesine erken oluşmaları, evrendeki yapılaşmanın küçükten büyüğe doğru geliştiğini öngören "hiyerarşik model" konusunda kuşkuları körüklüyor.

Japonya Ulusal Gökbilim Gözlemevi Basın Bülteni, 17 Şubat 2005

# En Uzak Gökada Kümesi



XMM-Newton X-Işını Uzay Teleskopu'nun görüntü arşivlerindeki soluk kırmızı noktaları yeryüzündeki dev bir teleskopa inceleyen gökbilimciler, evrende şimdiye kadar bilinen en uzak gökada kümesini gözlemlediler. Yüzlerce, hatta binlerce gökadadan oluştuğu düşünülen 9 milyar ışıkyılı uzaklıktaki kümenin 11 milyar yaşında olduğu hesaplanıyor. Yani XMM-Newton'un saptadığı, kümenin 2 milyar yaşındaki görüntüsü. Görüntüde izlenen, gelişimini tamamlamış "olgun" gökadalardan oluşan bir küme. Bu durumda, kümenin evreni ortaya çıkaran Büyük Patlama'nın üzerinden 3 milyar yıl bile ortaya çıkmadan oluştuğu düşünülüyor. Küme Dünya'ya o kadar uzak ki, XMM-Newton'un algılayıcılarına 12,5 saatlik poz süresince yalnızca 280 foton ulaşmış. Karşılaştırmak gerekirse, güneşli bir havada insan gözüne saniyede 10 milyar foton ulaşıyor.

Michigan Üniversitesi Basın Bülteni, 2 Mart 2005

# Yeni Tür Gökcismi mi?



Samanyolu'nun merkezinde düzenli radyo dalgaları yaydıktan sonra kaybolan gizemli bir cisim bulundu. 2002 yılında Çok Büyük Dizge (VLA) adlı radyo teleskop takımıyla yapılan gözlemde GCRT J1745-3009 adlı kaynak, 77 dakika aralıklarla beş kez, her biri 10 dakika süren şiddetli radyo dalgaları yaymış. Kaynağın ilginç bir özelliği, X-ışınları yaymaması. Değişken kaynağın, şimdiye kadar bilinmeyen türden bir gökcismi olabileceği düşünülüyor.

# Yıldız Kuluçkalıkları



Spitzer Kızılötesi Uzay Teleskopu, Trifid Bulutsusu'nun en yoğun bölgelerinde sıcak ve tozlu yıldız kuluçkalıkları belirledi. Şimdiye kadar bulutsuların yoğun merkezlerinde hemen hemen hiç yıldız oluşmadığı düşünülüyordu. Spitzer ekibinden Jeonghee Rho ve arkadaşları, 300.000 yaşındaki bulutsudaki toz sütunları ve karanlık bulutlar içinde, oluşum halinde 30 yıldız ve iyonlaşmış (ışıyan) bölgelerin uçlarında da yeni doğmuş 120 yıldız belirlemişler. Ekibin bulgularına göre oluşum halindeki yıldızlar her bin yılda bir Güneş kütlesi kazanarak büyüyorlar.

# En Küçük Yıldız




2004 yılında gözlemlenen bir yıldızın değişen ışığından, çok küçük bir eş yıldızca düzenli biçimde perdelendiği belirlendi. Ana yıldızın hareketinde ölçülen yalpalarsa, örten eşin bilinen en küçük yıldız olduğunu ortaya koydu. OGLE-TR-122b adı verilen ve ana yıldızın ışığını her 7,3 günde bir perdeleyen cüce yıldızın kütlesi, Jüpiter'inkinin 96 katı. Çapıysa, yalnızca %16 daha büyük. Nedeni, kütle arttıkça yoğunluğun da artması. OGLE-TR-122b'nin kütlesinin, Güneşimizinkinin 11'de biri, çapınınsa sekizde biri olduğu hesaplanıyor. Ama yoğunluğu, Güneş'inkinin 50 katı.

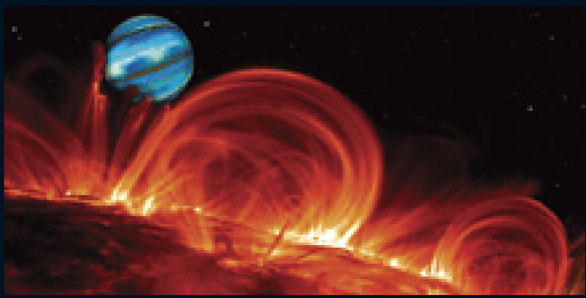


Optik dalgaboylarında bir gezegeni yıldızın ışığından ayırmak çok güç. Bu görüntüde gezegenin görüntüsü büyük ölçüde abartılmış. Gerçekte yıldızın 10.000 kat güçlü ışığı gezegeni tümüyle saklıyor.

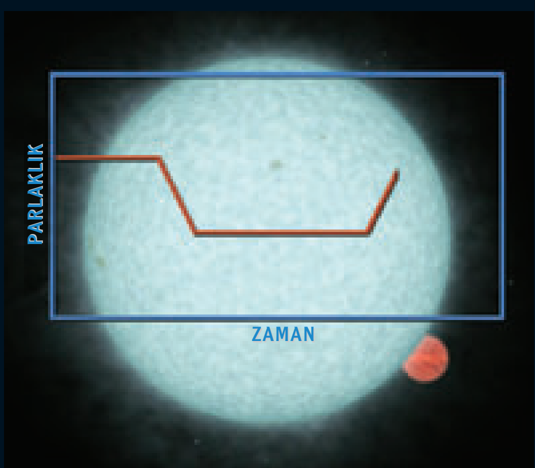
Kızılaltı dalgaboylarında gezegeni saptamak daha kolay. Çünkü hem sıcaklık yayıyor; hem de yıldızın ışığı yalnızca 400 kat daha güçlü.

# Güneş Dışı Gezegenlerin Işığı ilk kez belirlendi

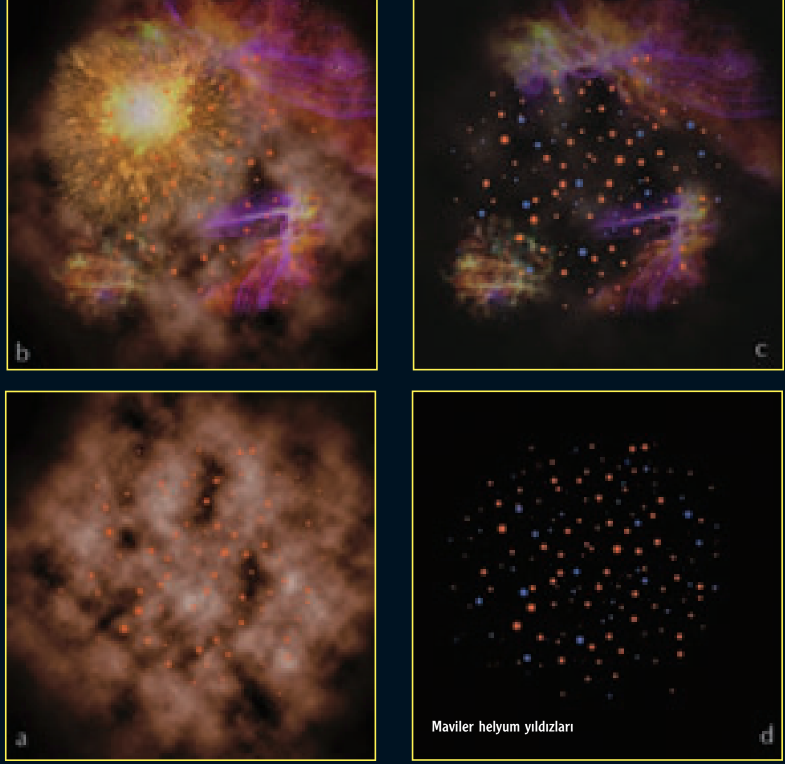
İki ayrı gökbilim ekibi Spitzer Kızılaltı Uzay Teleskopu'nu kullanarak iki Güneş'dışı gezegenin yaydığı ışığı ilk kez doğrudan belirledi.
Son yıllarda gökbilimciler en az 130 Güneş benzeri yıldızın çevresinde bir ya da daha fazla gezegen olduğunu ortaya çıkardılar. Ancak, bu gezegenler yıldızın hareketinde yol açtıkları küçük yalpalar ya da önünden geçerken ışığının şiddetinde meydana getirdiği küçük düşüşler gibi dolaylı yollarla saptanmıştı. NASA'ya bağlı Goddard Uzay Uçuş Merkezi'nden Drake Deming ile, Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi'nden (CfA) David Charbonneau yönetimindeki ekiplerse 23 Mart'ta düzenledikleri basın toplantısında Spitzer'in duyarlı kameralarından kızılaltı ışınımın özelliklerinden yararlanarak iki yıldızın çevresindeki gezegenlerin yansıttığı ışığı basit bir yöntemle belirlediklerini açıkladılar. Deming'in gözlediği gezegen Dünyamıza 153 ışıkyılı uzaklıkta, Kanatlı At takımyıldızı bölgesinde bulunan bir yıldızın çevresinde dolanan HD 209458b. Charbonneau ve ekibince gözlenense 489 ışık yılı uzaklıkta Çalgı takımyıldızı bölgesindeki bir yıldızın gezegeni olan TrES-1. Her iki gezegenin varlığı da daha önce belirlenmişti.
Deming ve Charboneau'nun kullandıkları yöntem şu: Gezegen yıldızının önünden geçerken yıldızın yaydığı ışığı perdeleyerek şiddetinde küçük bir azalmaya neden oluyor. Geçiş tamamlandığında, yani yıldızla gezegen yanyana geldiklerinde sistemin ışığı artıyor. Hemen sonra gezegen bu kez yıldızın arkasına geçip kayboluyor.Ve ışığın şiddetinde ikinci bir azalma oluyor. İşte gökbilimciler, Yıldızla gezegen yanyanayken sistemden gelen maksimum ışınımdan, bu ikinci tutulum sırasındaki ışınım şiddetini çıkartarak gezegenin yaydığı ışınımı belirlemiş bulunuyorlar. Buna olanak sağlayan, sistemin kızılaltı dalgaboylarında gözleniyor olması. Optik (görünür ışık) dalgaboylarında bu farkı çıkarmak neredeyse olanaksız. Çünkü yıldızın yaydığı ışık, gezegenden yansıyandan en az 10.000 kat daha güçlü. Oysa kızılaltı dalgaboylarında bu fark 400'de 1'e iniyor. Ayrıca, kızılaltı kameralar ısıya duyarlı ve sözkonusu yıldızlar da hatırı sayılır derecede sıcak. Zaten bunlar, keşfedilen çoğu gezegen gibi "sıcak jüpiterler" diye adlandırılıyorlar. Nedeni, Kütlelerinin en az Jüpiter'inki kadar olması (17 kat olan da var), ma buna karşılık yıldızlarının çok yakınında dolanmaları. Gerek HD 209458b, gerekse de TrES-1, yıldızlarına yaklaşık 4 milyon km mesafede dolanıyorlar ve bir yörünge turunu 3 günde tamamlıyorlar. Bu nedenle yıldızlarına "kütleçekim kilidi" ile bağlılar ve kendi çevrelerinde dönme süreleriyle yörünge periyodları aynı. Böyle olunca da hep aynı yüzleri yıldızlarına dönük oluyor. Tıpkı Ay'ın Dünya'ya sürekli olarak aynı yüzünü gösterdiği gibi.
Jüpiter gibi gaz devi sınıfına giren yıldızlar büyük kütlelerinin basıncının üzerlerindeki gazı sıkıştırması nedeniyle sıcak oluyorlar. Ama başlangıçta sıcak olan Jüpiter, Güneş'e 400 milyon km uzak olduğundan zamanla soğumuş durumda ve bugün atmosferindeki bulut tepelerinin sıcaklığı –150°C. Oysa HD 209458b'nin yaydığı ışınımdan belirlenen sıcaklığı, 857°C, TrES-1'inkiyse 787°C olarak ölçülmüş. Gezegenlerin yıldızlarının önünden ve arkasından geçiş sürelerinin



aynı oluşu, yörüngelerinin eliptik değil, dairesel olduğunu gösteriyor.
Gezegenlerin kütle çekim yalpaları ya da yıldızların önünden transit geçişte meydana gelen ışık oynamaları ile belirlenmesi, yalnızca bunların kütleleri ve yörünge periyodlarının öğrenilmesine olanak veriyordu. Oysa yeni yöntemle belirlenecek çok sayıda gezegenin ışığının karşılaştırılması, bunların atmosferlerinin bileşimi gibisinden daha somut bilgilere ulaşmamızı sağlayacak. Gökbilimciler, gezegenlerin ışığının doğrudan incelenmesinin, Dünya benzeri kayaç gezegenler bulup bunların atmosferlerinin yaşam belirtisi içerip içermediği açısından incelenmesi hedefi doğrultusunda ilk durak olduğunu belirtiyorlar.




Cornell Üniversitesi Haber Servisi, 23 Mart 2005
NASA Basın Bülteni, 23 Mart 2003




## Omega Erboğa'da Helyum Yıldızları

Samanyolu'ndaki yaklaşık 170 küresel yıldız kümesinden en büyüğü olan Omega Centauri'de (Erboğa) helyumca zengin bir yıldız populasyonu keşfedildi. Küresel kümeler, gökadaları çevreleyen ve bazıları yüzbinlerce hatta milyonlarca yıldız içeren küçük yapılar. Kümeyi gözleyen araştırmacılar, kırmızı yaşlı yıldızların yanısıra, yaklaşık dörtte biri sayıda mavi yıldızdan oluşan bir başka populasyon belirlemişler. Tayf ölçümleri, beklenenin tersine mavi yıldızların daha fazla helyum içerdiğini göstermiş. Varılan sonuç, kümede yıldız oluşumunun iki evrede gerçekleştiği. İlk evrede oluşanlardan 10-12 Güneş kütlesindekiler çabucak patlayarak hidrojenden sentezledikleri görece ağır elementleri ortama saçmışlar. İkinci kuşak mavi yıldızlar da, helyumca daha zenginleşen gaz bulutlarından oluşmuş.

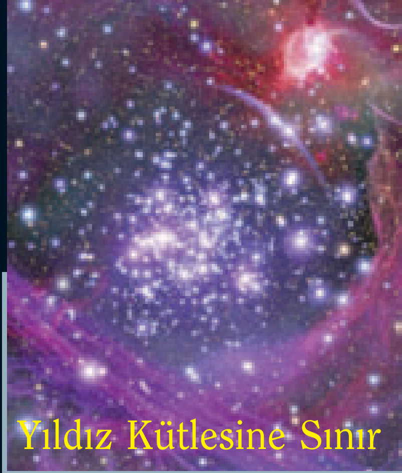
**NASA Basın Bülteni, 15 Mart 2005**



## Yaşlı Evrende Bebek Gökada

Hubble Teleskopu, 45 milyon ışıkyılı uzaklıkta yeni oluşmuş bir gökadayı görüntüledi. I Zwicky 18 adlı düzensiz cüce gökada ilk yıldızlarını 500 milyon yıl önce oluşturmuş. Yani, evrenin başlangıcından 13,2 milyar yıl sonra. Bizim gökadamızsa, çoğu ötekiler gibi yaklaşık 12 milyar yaşında. I Zwicky 18 birkaç hızlı yıldız oluşturma dönemi geçirmiş. En yenisi, günümüzün 4 milyon yıl öncesi. Gökadanın (sol altta) merkezindeki mavi-beyaz topaklar iki büyük yıldız oluşum bölgesi. Yıldız oluşum bölgelerini çevreleyen ipliğimsi yapılar, genç ve sıcak yıldızların yaydıkları rüzgar ve yoğun morötesi ışınımla ısınan gaz topakları. Kırmızı yıldızlarsa görece daha eski. Araştırmacılar gökadanın gençliğini içinde hidrojen ve helyumdan daha ağır elementin neredeyse hiç bulunmamasından çıkartıyorlar.

**NASA Basın Bülteni, 12 Ocak 2005**



## Yıldız Kütlesine Sınır

Bir yıldızın 100 ile 1000 Güneş kütlesi arasında olabileceği yolundaki genellemeye karşın, bilinen en yoğun yıldız kümesi üzerinde yapılan gözlemler, bir yıldızın dağılmadan 150 Güneş kütlesini aşamayacağını gösterdi. Hubble'ın gözlediği, Samanyolu'nun muazzam dev gaz bulutlarının çarpıştığı ve dev yıldızların oluştuğu merkezi topağında bulunan Arches kümesi. 25.000 ışıkyılı uzaklıktaki küme yalnızca 2-2,5 milyon yaşında yıldızlardan oluşuyor. Hubble, bu devler panayırında 130 Güneş kütlesinden daha ağır bir yıldız saptayamamış.



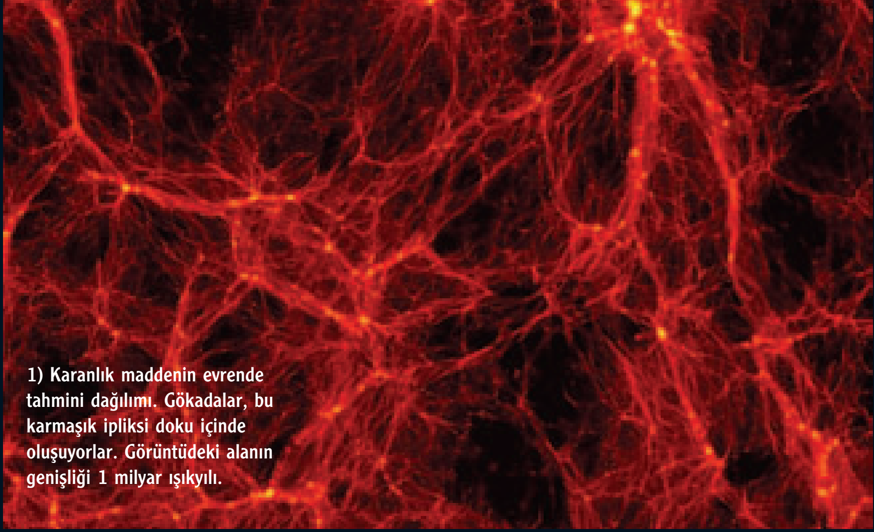

## Karadelik Birleşmesi?

Chandra X-ışını Uzay Teleskopu'nun, Virgo kümesindeki M87 adlı dev eliptik gökadanın merkezinden aldığı görüntüde, halka biçimli üç yapı göze çarpıyor. Merkez ve oradan ters yönlere fışkıran maddeyle ilişkili görünen bu halkaların, dev kütleli iki karadeliğin birleşmesinin ürünü olabileceği düşünülüyor.

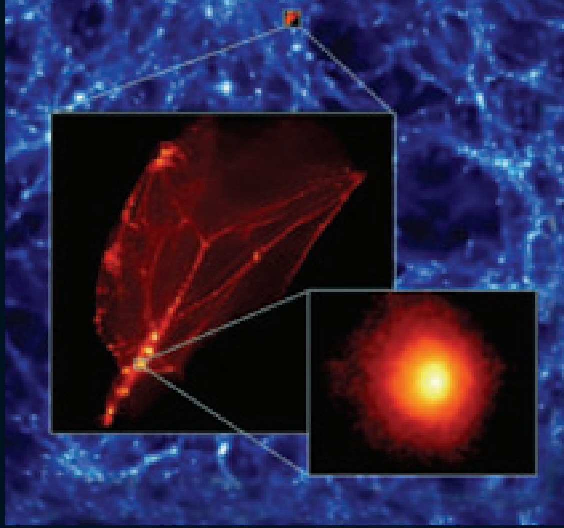
## Karanlık Hızlandırıcılar



Astrofizikçiler, Samanyolu'nun merkez bölgelerinde çok yüksek enerjili gama ışınları yayan sekiz kaynak belirlediler. Bunlardan gelen gama ışınlarının enerjisi, görünür (optik) ışığın bir trilyon katı. Asıl ilgi odağıysa, gizemli iki "karanlık hızlandırıcı". Gama ışınları, süpernova patlamaları gibi kozmik "parçacık hızlandırıcıları" tarafından üretiliyor. İki kaynağa "karanlık" denmesinin nedeniyse, çok yüksek enerjili gama ışınları dışında, X-ışını ya ya da optik ışık yaymamaları.



1) Karanlık maddenin evrende tahmini dağılımı. Gökadalar, bu karmaşık ipliksi doku içinde oluşuyorlar. Görüntüdeki alanın genişliği 1 milyar ışıkyılı.



2) Evrende ortaya çıkan ilk yapılara zoom: Görüntüdeki iki çerçevenin her biri kaynak noktanın 100 kat büyütülmüş halini gösteriyor. Mavi alanın genişliği 10.000 ışıkyılı. En küçük karedeki görülen Dünya kütlesinde, Güneş Sistemi genişliğinde olan bir karanlık madde topağı.

## Görünmez Topaklar

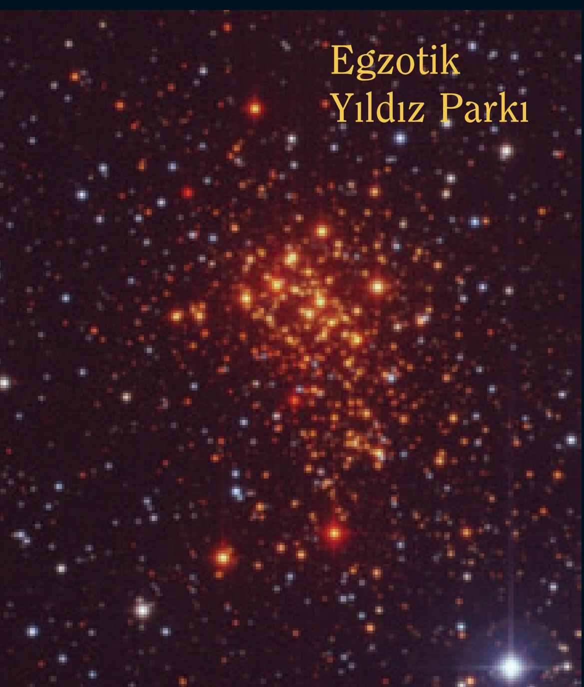
Zürih Üniversitesi'nden araştırmacılar, özel bir bilgisayarla yaptıkları hesaplara dayanarak evrendeki ilk yapıların, nötralino diye bilinen "süpersimetrik" parçacıktan oluşan, Dünyamız kütlesinde, Güneş Sistemi boyutlarında karanlık madde topakları olduğunu öne sürdüler. Prof. Ben Moore yönetimindeki ekibe göre bu topaklardan katrilyonlarcası bulunuyor ve her birkaç bin yılda bir bunlardan bir tanesi Dünya'nın yakınlarından geçerek arkasında kolayca saptanabilecek bir gama ışını izi bırakıyor. Her gün sayısız karanlık madde parçacığı dünyamızın ve bedenlerimizin içinden geçiyor. Kuramsal modeller ve duyarlı gözlemler, evrenin enerji yoğunluğunun %70'inin kütle çekiminin tersi etki yapan gizemli bir karanlık enerjiden oluştuğunu, maddenin ancak %30 paya sahip olduğunu göstermiş bulunuyor. Aynı gözlemler, yıldızları, gökadaları, gaz bulutlarını, gezegenleri, canlıları oluşturan tanıdığımız (baryonik) maddenin, toplam maddenin ancak %4'ünü meydana getirdiğini, geri kalanınsa yine niteliği bilinmeyen "karanlık madde"den oluştuğunu ortaya koymuş bulunuyor.

Karanlık madde adayları arasında başı çeken, nötralino adı verilen bir "süpersimetrik" parçacık. Temel doğa kuvvetlerini açıklayan kuantum mekaniği ve genel görelilik kuramları arasındaki uyumsuzluğu gidermek için geliştirilmiş "süpersimetri" kuramı, bildiğimiz madde parçacıkları (fermiyon) ile kuvvet taşıyan parçacıkların (bozon), zıt türden eş parçacıkları olmasını öngörüyor.
Bazı kozmologlara göre büyük patlamadan sonraki ilk 20 milyon yıl süresince madde aşağı yukarı homojen olarak dağılmışken daha sonra bazı yoğunluk farkları nedeniyle bugün gördüğümüz büyük çaplı yapı oluşmaya başladı, daha yoğun olan bölgeler daha fazla madde çekerken, az yoğun olan bölgeler madde yitirdiler. Karanlık madde kütleçekim kuyuları meydana getirdi ve tanıdığımız madde bunların içine düştü dolayısıyla Büyük Patlama'dan 500 milyon yıl sonra gökadalar ve yıldızlar oluşmaya başladı.
Araştırmacılar karanlık maddeyi oluşturan nötralinoların varlığını belirlemenin güç ama mümkün olduğu görüşündeler. Bunları belirlemenin yolu, iki nötralinonun çarpıştığında ortaya çıkan gama ışınlarını yakalamak. Bunun için de karanlık maddenin en yoğun olarak toplandığı gökada merkezlerine, ya da gökadalar içinde gezinen karanlık madde topaklarının merkezlerine bakmak gerekiyor. Buralarda nötralinoların çarpışma olasılığı daha yüksek.



3) Altı ay süren bilgisayar hesaplamalarının sonunda belirlenen Samanyolu çevresindeki karanlık madde dağılımı.

NASA Basın Bülteni, 26 Ocak 2005



## Egzotik Yıldız Parkı

Süper yıldız kümeleri, bir arada ortaya çıkan yüzbinlerce genç yıldızı çok küçük bir uzay hacmi içinde barındıran yapılar. Bunlar şimdiye kadar "yıldız oluşum fırtınası" yaşayan pek çok gökadada gözlenmiş bulunuyor. Şimdiyse Avrupalı bir grup gökbilimci, Samanyolu'nda böyle bir yapı belirledi. Westerlund 1 adı verilen süperküme, parlaklığını 100.000'de bire indiren çok yoğun bir gaz ve toz bulutunun arkasında kaldığı için ancak içindeki en parlak birkaç yüz dev yıldız gözlenebiliyor. Oysa, kümede en az yarım milyon kadar yıldız bulunduğu ve bunların 6 ışıkyılı çaplı bir küre içine sıkıştığı düşünülüyor. Bu durumda Dünyamız bu kümenin içinde olsaydı, komşu yıldızın Güneş Sistemi'nin sınırında yer alması gerekirdi. Yani, 4,5 milyar km uzaklıkta. Oysa, Güneşimizin bulunduğu yerde en yakın komşusu 4,2 ışıkyılı, yani 40 trilyon km uzakta. Araştırmacılara göre eğer Dünya bu kümenin ortasında olsaydı, gökyüzü her biri dolunay kadar parlak yüzlerce yıldızla dolu olurdu. Westerlund 1'de, çoğu 30-40m Güneş kütlesinde olduğu için ömürlerinin sonuna yaklaşmış ve şişmiş, dolayısıyla Güneş'ten 1 milyon kez daha şiddetli ışınım yayan, çapları Güneş'in 2000 katına çıkmış yıldızlar bulunuyor. Kümenin yaşının 3,5-5 milyon yıl arasında olduğu düşünülüyor.

NASA Basın Bülteni, 22 Mart 2005

# Evrim



## Atların Evrimi Sanılandan Karmaşık

Amerikalı bir paleontologun, dünyanın çeşitli yerlerinde bulunan at fosillerinin dişleri üzerinde yaptığı araştırma, "insanlığın tarihini en çok etkileyen hayvan" olarak tanınan atların kendi tarihininse yanlış bilindiğini ortaya koydu. Atların dişleri, hayvanların cüsseleriyle orantılı olduğu için hayvanların boyutlarının hangi tarihlerde ve nerede, nasıl değiştiğini gösteriyor. Hayvanların diş ve kemiklerindeki karbon türleri de atların beslenme biçimlerindeki değişimi gösteriyor.

Şimdiye kadar, atların zaman içinde sürekli cüsse kazanarak çalılıkları kemiren köpek büyüklüğünde hayvanlar olmaktan çıkıp, günümüzün görkemli atları haline geldikleri, tartışmasız bir gerçek olarak kabul edilmekteydi. Florida Üniversitesi'ne bağlı Florida Doğa Tarihi Müzesi'nden paleontolog Bruce MacFadden'a göreyse atların evrimi 20 milyon yıl önce doğrusal gelişimini terk etti ve bazı at türleri büyürken, bazıları küçüldü, bazılarıysa boyutlarını korudular. Araştırmacı bu farklılaşmanın rastlantısal genetik değişimler, doğal seçilim ve uzun dönemli fenotipik değişimlerle açıklanabileceği görüşünde.

Tarih kitaplarında, atların ilk kez İspanyol fatihlerce Güney Amerika'ya sokuldukları ve zaman içinde kuzey Amerika'ya yayılarak filmlerde kovboyların, kızılderililerin yakalayarak evcilleştirdikleri vahşi sürüleri oluşturdukları yazılır. MacFadden'a göreyse fosil kayıtları, atların günümüzden 55 milyon yıl önce Kuzey Amerika'da ortaya çıktıklarını ve buradan öteki kıtalara yayıldıklarını gösteriyor.

Gergedan, tapir ve günümüzde soyu tükenmiş başka türlerin de dahil olduğu tek tırnaklılar takımının bir ailesi olan Equidae içinde atların soyu, günümüzde ayakta kalmış tek cins olan *Equus*'a dayanıyor.

Bu cins kendi içinde iki ya da üç ana gruba bölünüyor: Kabalinler (günümüzün evcil atları - *Equus caballus*); zebralar; eşekler ve akraba türler. Son yıllarda fosillerde mitokondrial DNA analizleri, *Equus* içindeki ana gruplar olan kabalinlerle zebra ve eşeklerin 3 milyon yıl önce ayrıştıklarını ve daha sonra öteki kıtalara yayıldıklarını gösteriyor. Equus'un soyu, iklim değişikliği ve aşırı avlanma nedeniyle 10.000 yıl önce Amerika'da tükenmiş. Eski dünyadaysa yaşam alanları daralmakla birlikte ayakta kalmış ve 6000 yıl önce Orta Asya'da evcilleştirilmiş.

Florida Üniversitesi Basın Bülteni, 17 Mart 2005
Science, 18 Mart 2005

## Evcilleşme, Bilişsel Beceriyi Artırıyor

İnsanlarda ve öteki hayvanlarda zekanın nasıl geliştiği, davranış araştırmacılarının yanıtlaması gereken temel evrimsel sorulardan birisi olarak ortada duruyor. Özellikle merak konusu olan, toplumsal sorun çözme yetisinin nasıl geliştiği. Çünkü birçok biliminsanına göre bizi tüm öteki türlerden farklı kılan, toplumsal zekamız.

Leipzig'deki (Almanya) Max Planck Enstitüsü, Harvard Üniversitesi (ABD) ve Rus Bilimler Akademisi'nden bir grup araştırmacı, toplumsal sorun çözme yetisinin nasıl geliştiği sorusunun yanıtını bulmak için Rusya'da sürdürülen bir çalışma çerçevesinde evcilleştirilmeye çalışılan tilkileri incelemişler. Çünkü son bulgular, köpeklerin evcilleşme sürecinde insanlarla iletişim kurma konusunda olağanüstü bir yetkinlik kazandıklarını gösteriyor. Birçok bilim adamına göre köpeklerin insanlardaki toplumsal ipuçlarını algılama yetileri, kurtlardan, hatta insan-dışı primatlardan daha ileri. Bu konuda şimdiye kadar bilinmeyense, köpeklerde evcilleşmeye paralel evrimin, iletişim kurma yetisinin prim kazandığı bir doğal seçilimin sonucu olarak mı, yoksa insanlara karşı korku ve saldırganlığın giderilmesine odaklı bilinçli bir çiftleştirme programının sonucu olarak mı geliştiğiydi.

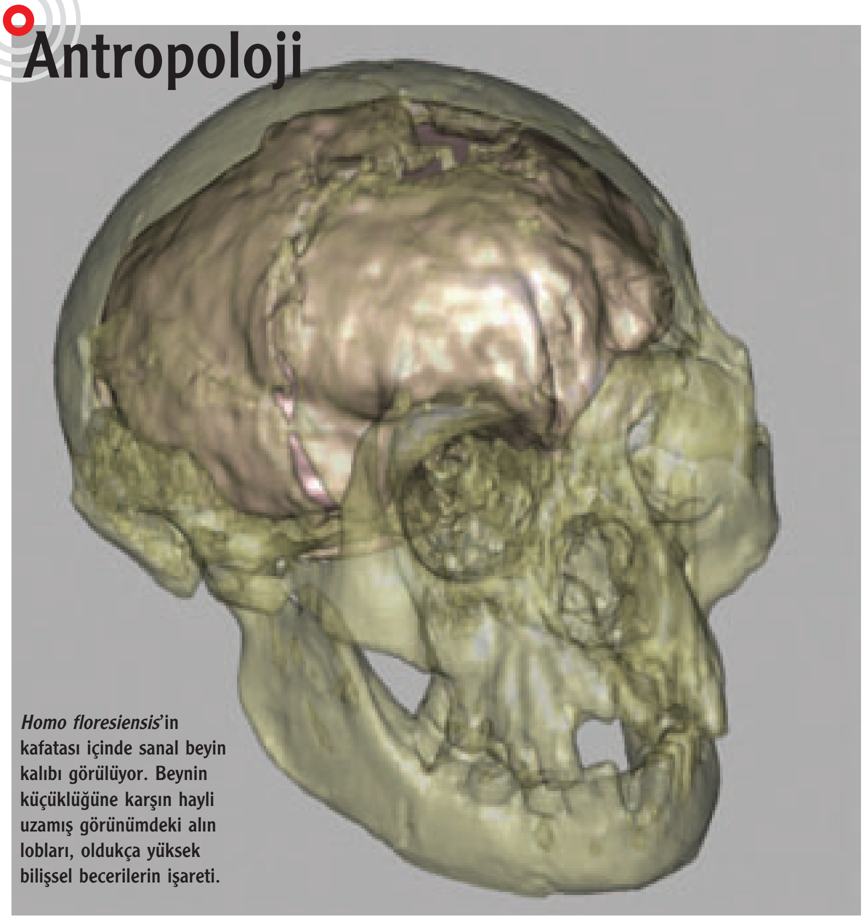


Köpeklerin şaşırtıcı sosyal bilişsel yetilerinin kökenini araştıran bilimadamlarının incelediği tilkiler, Sibirya'daki bir çiftlikte 45 yıldır süren bir evcilleştirme deneyinin odağında bulunuyorlar. Onlarca kuşaktan sonra tilkiler artık insanlara ev köpeklerinin davranışlarını sergiliyorlar; hatta bir insan gördüklerinde havlayıp kuyruklarını sallamaya başlıyorlar.

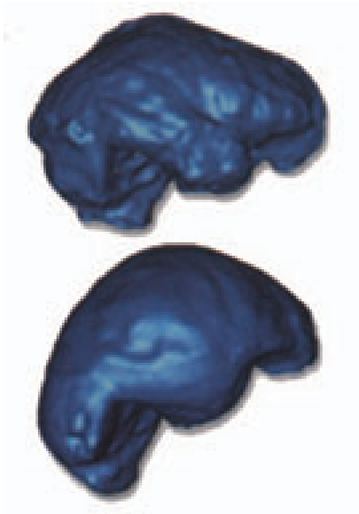
Burada önemli olan, çiftleştirme programında toplumsal zekalarına bakılarak seçilmiş olmamaları. Ancak, araştırmacılar, tilkilerin toplumsal sorunları çözmek üzere özel bir seçilime tabi tutulmamalarına karşın, insanlara ait toplumsal ipuçlarını köpeklerinkine eş bir başarıyla algıladıklarını gözlemlemişler. Dolayısıyla yeni araştırmanın ortaya koyduğu, toplumsal zekanın, bir hayvanın potansiyel toplumsal ortaklarına duyduğu korku ve saldırganlığın azalması sonucu artabileceği.

Cell Press, 7 Şubat 2005

# Antropoloji



*Homo floresiensis*'in kafatası içinde sanal beyin kalıbı görülüyor. Beynin küçüklüğüne karşın hayli uzamış görünümdeki alın lobları, oldukça yüksek bilişsel becerilerin işareti.



*Homo floresiensis*'in beyin kalıbı (üstte), modern bir küçükkafa patolojisine sahip bir bireyin beyin yapısından oldukça farklı.

## Minik İnsanın Aklı Boyundan Büyükmüş

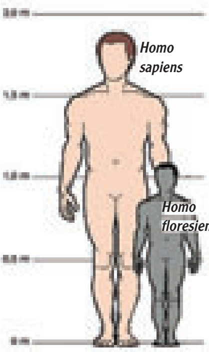
Amerikalı, Avustralyalı ve Endonezyalı antropologlardan kurulu bir ekip, geçtiğimiz yıl sonlarında hakkında şaşırtıcı bulgular açıklanan cüce bir hominid (insansı) türünün, şaşılacak kadar akıllı olabileceği görüşünde. Endonezya açıklarındaki Flores adasında bulunduğu için *Homo floresiensis* diye adlandırılan fosil, küçük boyutlarıyla antropoloji dünyasında bir tartışmayı başlatmıştı. Fosilin, boyu 1 metrenin altında yetişkin bir dişiye ait olduğu belirlenmiş bulunuyor. 417 santimetreküp olarak ölçülen beyin hacmi, modern insan beyninin üçte birinden daha küçük. Keşfi yapan araştırmacılar, *H. floresiensis*'in adaya bir kara köprüsünden geçtiği, daha sonra köprünün çökmesiyle adada mahsur kaldığını düşünüyorlar. Bu kurama göre adadaki kıt kaynaklara uyum sağlamak için küçülmüşler. Fosille ilgili şaşırtıcı bir olgu da bir hominidin 18.000 yıl öncesine kadar modern insanla birlikte varolabilmesi.
Bazı araştırmacılarsa, *H. floresiensis*'in yeni

## Dik Yürüyen En Eski Hominid Bulundu



Antropologlar, Etiyopya'da dik yürüme yeteneğine sahip, bilinen en eski hominid fosilini bulduklarını açıkladılar. Ekibe başkanlık eden Etiyopyalı bilimadamı Yohannes Haile-Selassie, 10 Şubat günü Afar çukurluğundaki Mille köyü yakınlarında keşfedilen fosilin yaklaşık 4 milyar yıl yaşında olduğunu bildirdi. Keskin gözlü bir fosil avcısının bir dirsek kemiğini tanıması üzerine ortaya çıkarılan iskelet parçaları arasında çok iyi korunmuş bacak, kol, omurga ve leğen kemiği bulunuyor. Araştırmacılara göre diz altındaki ayak kemiğinin yapısı, bu iskeletin sahibinin iki ayağı üzerinde yürüme yeteneğine sahip olduğu konusunda kuşku bırakmıyor. Bu özellik *Homo* diye adlandırılan insan soyunu, şempanze, goril, bonobo, orangutan gibi insansımaymunlardan ayıran en büyük özellik. İskelet parçalarının yanında bulunan soyu tükenmiş bir domuza ait kemiklerden, yeni hominidin 3,8 ile 4 milyar yıl önce yaşadığı belirlenmiş.

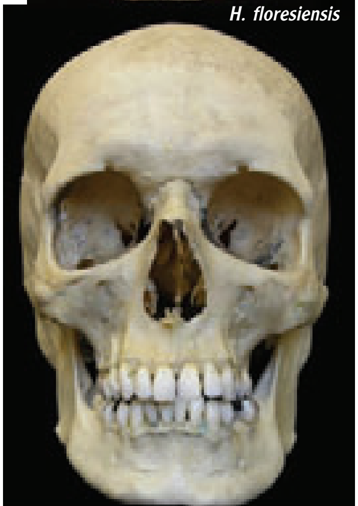
bir tür değil, küçük kafalı anormal bir insan olabileceği görüşünü savunmaktaydılar. Tartışmayı sonuçlandırmak için araştırmacılar, küçük hominidin sanal beyin kalıbını, çeşitli hominidlere, modern insana, küçük kafalı anormal insanlara, pigme yerlilerine ve şempanzelere ait beyin kalıplarıyla karşılaştırmışlar.




Bir kere, *H. floresiensis*'in beyninin patolojik bir küçük kafalı beyni olmadığı kesinlikle belirlenmiş. Beyin hacmi, *Australopithecus aferensis* adlı 3 milyon yıl önce yaşamış ilkel bir hominidinkiyle aşağı yukarı aynı olmasına karşılık, biçimi *Homo erectus* adlı görece modern bir hominidin beyniyle büyük benzerlik gösteriyor. Asıl hayret uyandıransa bir şempanzeninki kadar bir beyne sahip olan küçük insanın, taştan av aletleri kullanma gibi görece gelişmiş becerilere sahip olması. Ayrıca fosilin yanıbaşında bulunan yanmış hayvan kemikleri, *H. floresiensis*'in ateş yakma ve pişirme yetisine de sahip olduğunun bir göstergesi olarak değerlendiriliyor. Sonuç olarak araştırmacılar, Flores adasının gizemli yerlisinin küçük beynine karşın ileri bilişsel özellikler taşıdığı görüşündeler. Bu da insanların zeki olmak için beyin hacimlerinin büyümesini beklemeleri gerektiği yolundaki klasik antropolojik görüşün doğruluğu üzerinde kuşku yaratıyor. Çünkü, eğer bulgular gerçekten yorumlandığı gibiyse, *H. floresiensis* küçücük kafasının içine, büyük beyinlerle özdeşleştirilen birçok ileri bilişsel özellik sığdırabilmiş.



*H. floresiensis*



Modern insan (*Homo sapiens*)

*Science*, 4 Mart 2005

Araştırmacılar, daha kesin bir tarihlendirme için fosilin altındaki ve üstündeki kayalardan topladıkları örneklerin radyoizotop ölçümlerinin sonuçlarını bekliyorlar.

Haile-Selassie ve ekibi, şimdi bu fosilin hangi bilinen hominid türüne ait olduğunu belirlemeye çalışıyorlar. Bununsa zaman alacağı belirtiliyor. Nedeni, kemiklerin bazılarının hâlâ taş içine gömülü olması ve bu yaşta bilinen fosillerin bölük pörçük parçalardan ibaret olması. Bir milyon yıldan daha eskide yaşamış insan atalarından yalnızca dört ayrı kısmi iskelet belirlenebilmiş durumda. Bulunan yeni fosilin dahil edilebileceği tür adayları içinde *Australopithecus aferensis* bulunuyor. Bu, görece daha genç bir tür. En ünlü bireyi, 3,2 milyon yıl önce yaşamış olan, kısmi bir iskeleti bulunup Lucy diye adlandırılan bir kadın. Araştırmacılar, yeni hominidin, biraz daha yaşlı, 4,1 milyon yıllık bir ikiayaklı olan *Australopithecus anamensis* türünden olabileceğini de belirtiyorlar. Ama Haile-Selassie'ye göre, daha da yaşlı olan ve dişleriyle henüz açıklanmamış, parçalanmış bir iskeleti bulunan *Ardipithecus ramidus* görece farklı bir tür. 10 Şubat'ta bulunan iskeletin, *Ardipithecus* ve daha sonraki *Australopithecus* türleri arasındaki noktaları birleştirerek, insan gibi yürümenin nasıl evrildiğine ışık tutması bekleniyor. Antropologlar, Afrika'da keşfedilen ve daha da yaşlı olan üç başka türün de iki ayak üzerinde yürüme yetisine sahip olduğunu düşünüyorlar; ama bunlar sayıca son derece az fosil kemikler ve kafataslarıyla tanınıyor. Dolayısıyla dik yürüme konusunda bunlara ait kesin bir kanıt yok.

*Science*, 11 Mart 2005

# Arkeoloji



## Firavun Cinayeti Davasında Karar: Kanıt Yetersizliğinden Beraat!..

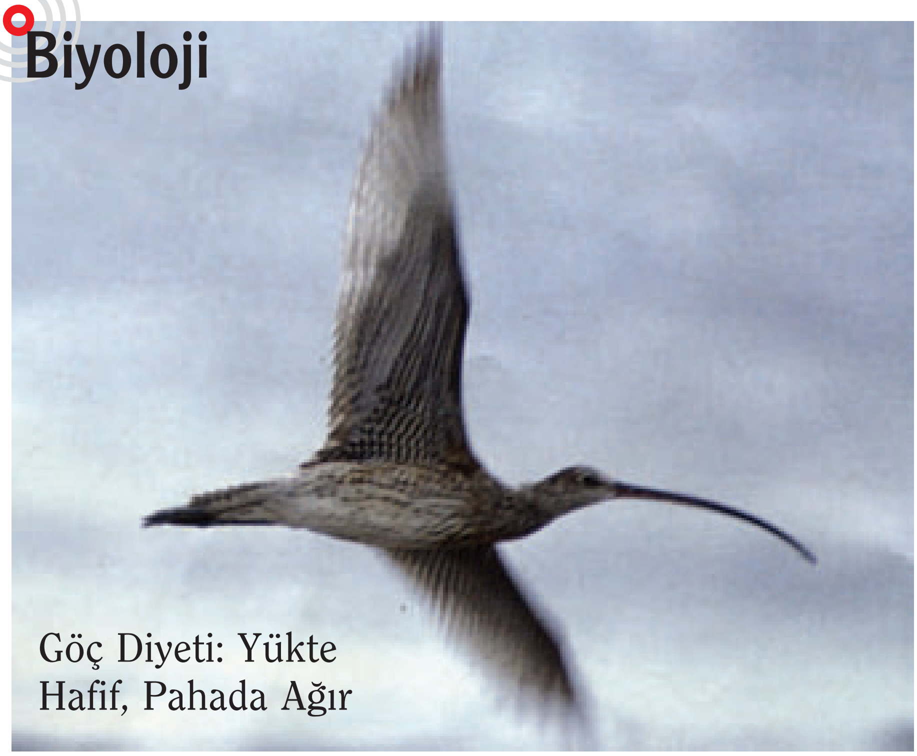
15 dakika süren üç boyutlu bir X-ışını taraması, MÖ 1352 yılında genç yaşta ölen bir Mısır firavununun cinayete kurban gidip gitmediği yolunda yıllardır sürdürülen tartışmalara son noktayı koydu. Firavun Tutankamun'un 19 yaşındayken kafasına vurulan bir darbeyle öldürüldüğü yolundaki kuşkular, mumyasının daha önce çekilen iki boyutlu X-ışını görüntülerinde, kafatasının içinde iki küçük kemik parçasının gözlenmesiydi. Görüntüler ayrıca kafatasının arkasının incelmiş olduğu izlenimi veriyor, buysa cinayet kuramcıları tarafından kafatasında meydana gelen bir kırığın kısmen iyileşmiş olmasına işaret sayılıyordu.

Mısır Eski Eserler Yüksek Konseyi'nden Zahi Hawass başkanlığında bir ekip, Ocak ayında mumyayı portatif bir tomografi cihazının içine sokarak taratttı ve elde edilen üç boyutlu görüntüleri birlikte değerlendirmek üzere uluslararası üç uzmanı ülkesine davet etti. Bilim komisyonunun kararı nihayet 8 Mart günü açıklandı. Firavun Tutankamun'un kafatası, hayatta bulunduğu süre içinde bir darbe yememişti. Bunun açık ya da kısmen iyileşmiş herhangi bir izi yoktu. Ekip, kafatası içindeki kemik parçacıklarının, mumyalama sırasında düşürmeden kaynaklanabileceği ya da kırılmanın firavunun mumyası arkeolog Howard Carter tarafından 1922 yılında keşfedilen mezarından çıkarılırken meydana gelmiş olabileceği görüşünde.

Tutankamun'un öteki aile fertleri ya da saray görevlileri bu resmi kararla cinayet suçlamasından kurtulurken, savcılar işi temyize kadar götürecek gibi görünüyorlar. Cinayet kuramının savunucularından, New York'taki Long Island Üniversitesi'nden eski Mısır uzmanı ve filozof Bob Brier, tarama ekibinin verdiği hükmü tartışmıyor, ama genç kralın yatağında ölmediği yolundaki inancı da sarsılmış değil. "Dava henüz sonuçlanmış değil;" diyor. "Belki katil kafasına vurmadı; ama zehirlenmediğini ya da bıçaklanmadığını kim söyleyebilir?"

*Science*, 18 Mart 2005

# Biyoloji



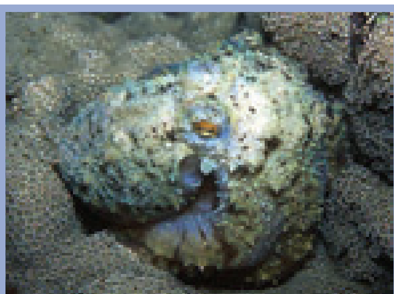
## Göç Diyeti: Yükte Hafif, Pahada Ağır

Göç günü yaklaştıkça, kuşlar enerji rezervlerini artırmaya hız verirler. Ancak, şişmanlamak ağırlığın artması demek ki, bu da saatlerce hatta günlerce havada kalması gereken hayvanlar için ideal bir durum değil. Dolayısıyla, göçmen kuşlar vücutlarında yağ depolarken, kursak, eşeysel organlar, bağırsaklar gibi iç yapılar vücut ağırlığını sabit tutmak için küçülebiliyor. Örneğin, ardıçkuşu yaz yemeği olan solucanları bırakıp sonbaharda daha güç sindirilen meyve ve tohumlara döndüğünde, bağırsakları uzuyor.
Vücudu göçe göre yeniden biçimlendirme gereği, doğu kervançullğu denen bir kuş türünün garip davranışlarını da açıklıyor. Bu, tatilini Avustralya'da geçirip üremek için Sibirya'ya dönen bir kıyı kuşu. Avustralya'nın güneşli sahillerinden ayrılma vakti yaklaştığında, kuş özel bir diyete başlıyor. Temel gıdası olan ve göç mevsiminde de bolca bulunmaya devam eden sert kabuklu yengeçleri bırakıp, derin çukurlarda yaşayan karideslerin peşine düşüyor. Karides, zor bulunan ama daha besleyici bir gıda. Anlaşılan, kabukların kırıldığı organ olan kursak küçülüyor ve yengeç ağırlıklı bir diyet, hazım sistemini zorluyor. Böyle olunca da karidesler birden daha çekici hale geliyor.

Natural History, Şubat 2004

## "İki Ayaklı" Ahtapot

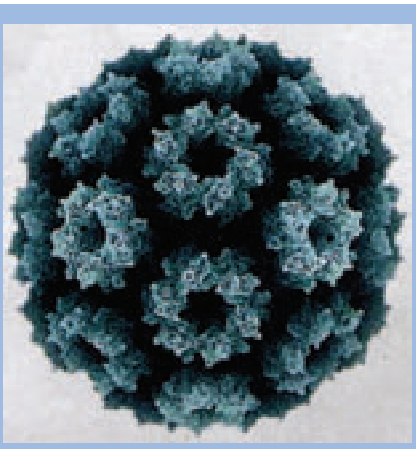




California Üniversitesi'nden (Berkeley) iki araştırmacı, Endonezya kıyılarında yaşayan iki küçük ahtapot türünün, avcılarından kaçmak için iki ayakları üzerinde geri geri "yürüyerek" öteki altı kollarını bedenlerine dolayıp şekil değiştirmeye çalıştıklarını belgelediler. Yürümek eylemini gerçekleştirmek için normal olarak bacaklara ya da başka iskelet yapılarına bağlı kasların gerekli olduğu düşünülüyordu. Oysa, basitçe "suyla doldurulmuş bir balon" diye tanımlanabilecek ahtapotlarda bir iç ya da dış iskelet yok. Biçimini kolları içindeki suyun hidrostatik basıncıyla koruyorlar. Buna "hidrostatik iskelet" de deniyor.
Berkeley'den master öğrencisi Crissy Huffard ve ve integratif biyoloji profesörü Robert Full'un gözledikleri yürüyen ahtapotlar, deniz dibinde yuvarlanırken aldığı biçim nedeniyle "hindistancevizi ahtapotu" (*Octopus marginatus*) diye adlandırılan, küçük bir elma büyüklüğündeki türle, bir ceviz büyüklüğünde olan ve "alg ahtapotu" (*Octopus aculeatus*) denen tür. Araştırmacılar, avcıyla karşılaştıklarında bu hayvanların parmak uçlarında geri geri gider gibi, yürümede kullandıkları iki arka kollarından önce birinin ucundaki vantuzu yere koyup, palet üzerinde giden bir tank gibi vücutlarını çektikleri, daha sonra o kolu kaldırıp ötekiyle aynı işlemi tekrarladıklarını görüntülemişler. Oysa ahtapotlar normal olarak ya deniz dibinde tüm kollarını kullanıp sürünerek ilerlerler, ya da bir tehlikeyle karşılaştıklarında bedenleri içindeki suyu dışarıya püskürterek hızla kaçarlar. Araştırmacılar, "yürüyen ahtapotların" saniyede 15 cm'ye varan hızlarla yol alabildiklerini gözlemlemişler. Bu, sürünmeden daha hızlı, su püskürterek yapılan "jet" gidişindense daha yavaş.
Crissy ve Full, bu ahtapotların "iki ayaklı yürüyüş" mekanizmalarının daha yakından incelenmesiyle, günümüzün "katı robotlarına" kıyasla çok daha kullanışlı olan "yumuşak robotlar" teknolojisinin geliştirilebileceğini söylüyorlar.

UCB Basın Bülteni, 24 Mart 2005
Science, 25 Mart 2005

# Virüsün Simetri Aşkı



Ağır bir griple yatağa düşmüş bir insanın, kendini hasta eden rinovirüsün biçimine hayranlık duyması beklenmez. Ancak, virüslerin olağanüstü simetrik yapısı fizikçilerin ilgisini üzerinde topluyor. Canlılar ve cansızlar arasındaki gri bölgede yer alan virüsler, protein moleküllerinden yapılı bir kabuk içinde kendi üzerine kıvrılmış küçük birer DNA ya da RNA parçasından oluşurlar. Araştırmacıların asıl ilgisini çeken, bilinen virüs türlerinden yarısından çoğunun 20 eşit yüzeyden oluşan üç boyutlu bir ikozahedron biçiminde olması. İkozahedron, matematiksel olarak mümkün beş düzgün dışbükey çokkenarlıdan biri. Bunlar eski Yunanlıların çok düşkün olduğu "Eflatun (Platon) Katıları" ya da "mükemmel katılar"dan biri (küp, bir başkası). California Üniversitesi'nden (Los Angeles) fizikçi Roya Zandi ve arkadaşları, virüslerin ikozahedral mimariye olan düşkünlüklerini açıklamak için bir model geliştirmişler: Virüsler, kendi kendini inşa yöntemiyle oluşuyorlar. RNA ve protein moleküllerinden oluşan bir çözelti içinde kendiliklerinden ortaya çıkarken, toplam enerjilerini en alt düzeyde tutacak biçimler alma eğilimi taşıyorlar. Ayrıca bu biçimleri bozmak büyük enerji gerektirdiğinden, yapıları oldukça kararlı oluyor. Üstelik ikozahedron, tüm mükemmel katılar arasında, içine en büyük hacmi hapsedebileni. Bu da kabuk içindeki kalıtım malzemesine hareket imkanı sağlıyor. Özetle, bu özellikler ikozahedral virüsler için önemli iki avantajı birleştiriyor: maksimum dayanıklılık ve yeterli bir yaşam alanı.

Natural History, Şubat 2005

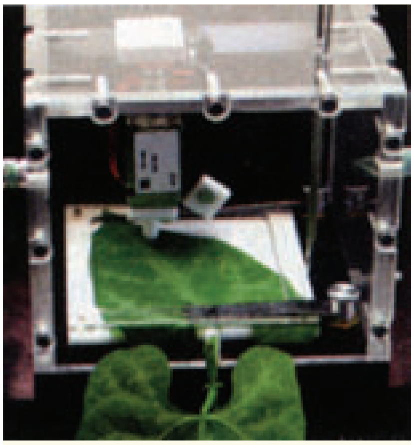
# Eşekarılarında Sahtekarlık Yasak

Arizona Üniversitesi'nden Elizabeth Tibbetts, kağıt kovanlı eşekarılarının, yüzlerindeki lekelere dayalı katı bir hiyerarşik düzene sahip olduklarını ve bu düzeni hile yoluyla değiştirme çabalarına şiddetle karşı koyduklarını keşfetti.
Bu tür eşek arılarında koloni, dişilerden oluşuyor. Dişiler çiftleştikten sonra hiyerarşideki konumları için kavga ediyorlar. Rütbe ne kadar yüksekse, birey o kadar fazla yumurtlayabiliyor ve koloni için gereken işlerden üzerine düşen pay azalıyor. Araştırmacı, eşekarılarının güçlerini ve rütbelerini, parlak sarı yüzlerindeki koyu lekelerle ortaya koyduklarını belirlemiş. Leke ne kadar çoksa, rütbe o ölçüde yükseliyor. Aslında leke geliştirmek o kadar güç değil. Dolayısıyla Tibbetts arıların, statülerini yükseltmek için neden yüzlerinde daha fazla leke olacak biçimde evrilmediklerini merak etmiş. Arılardan bazılarının yüzünü, statülerini artıracak ya da azaltacak biçimde boyayla değiştirmiş. Görmüş ki, yüzlerinin makyajı kavgadaki güçleriyle örtüşmeyen sahtekarlar, kavga bittikten sonra bile sürekli olarak taciz ediliyorlar. Üstelik bu taciz, güçlü olduğu halde güçsüz maskesi takmış bireylere de uygulanıyor. Ayrıca yüzleri, güçlerine uymayan değişim geçirmiş (mutant) eşekarıları da saflardan temizleniyor. Anlaşılan, bu türdeki eşekarıları gerçek bedensel güçlerini yüzlerinde yansıtacak biçimde evrilmişler.

Discover, Şubat 2005







# Bitkinin İmdat Çağrısı

Bitkiler, yapraklarını yiyen avcı böceklerin saldırısına uğradıklarında, sessiz bir SOS mesajı yayınlarlar. Yaptıkları, eşekarılarını ve öteki böcek yiyenleri davet eden uçucu kimyasallar salmak. Ancak biliminsanları, şimdiye kadar SOS sinyalini yaralanan yaprağın mı, yoksa saldırganın tükürüğünde henüz bilinmeyen bir maddenin mi tetiklediği konusunda kararsızdılar. Şimdiyse Jena'daki (Almanya) Max Planck Kimyasal Ekoloji Enstitüsü'nden araştırmacılar bilmeceyi çözmüş görünüyorlar. Yaptıkları mekanik kurtçuk, birkaç saat süreyle yapraklar üzerinde küçük delikler açarak yaprağa zarar veriyor. Daha önce yaprakların aniden jiletle kesilmesi ya da zımparalanmasını içeren eski deneylerde söz konusu kimyasalların izine rastlanmazken, mekanik kurtçuğun iğne darbelerine maruz kalan bitkinin, aç böceklerin ya da salyangozların saldırısına uğrayan bitkilerin salgıladığı tüm kimyasalları salgıladığı gözlenmiş.

Science, 18 Mart 2005

Gülgûn Akbaba

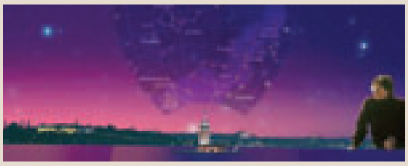
## Kanserin Biyolojisi




Ankara Üniversitesi Biyoloji Topluğu “BiyoT” Şubat 2005 ayında “Küresel Isınma” ve “Çölleşme ve Erozyon” konularıyla başladığı bilinçlendirme sunumlarını farklı çerçeveler içinde sürdürüyor. 27 Nisan’da, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Kırmızı Salon’da gerçekleşecek olan sunumda kanser mercek altına alınacak. Kanser biyolojisinden, tanı ve tedavi yöntemlerine dek uzanan geniş bir yelpazede hazırlanan sunuma herkes katılabilir.

İlgilenenler için: www.biyot.com
e-posta: info@biyot.com

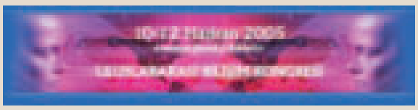
## Amatör Astronomi Sempozyumu



Amatör gökbilimcilik, ülkemizde son yıllarda önemli ölçüde gelişti. İstanbul Kültür Üniversitesi, kazanılan birikimi bir araya getirmek, ve organize bir çalışma süreci başlatmayı hedefleyerek, Amatör Astronomi Sempozyumu’nu düzenliyor. 26-26 Haziran tarihleri arasında düzenlenecek sempozyum, geçtiğimiz yıl kaybettiğimiz Dr. Janet Akyüz Mattei anısına düzenleniyor. Sempozyuma, şeref konuğu olarak ünlü gökbilimci David Levy de katılacak. Sempozyuma katılım için son başvuru tarihi 10 Haziran.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Dursun Koçer (d.kocer@iku.edu.tr)
Araş. Gör Ayşegül F. Teker (a.teker@iku.edu.tr)
İstanbul Kültür Üniversitesi Fen-Edebiyat Fak. Fizik Böl. İstanbul
Tel: (212) 639 30 24 (Dahili: 2219, 2000)
Faks: (212) 451 26 76

## Biltek 2005



Türkiye Bilişim Derneği, Uluslararası Bilişim Kongresi’ni (Biltek 2005), 10-12 Haziran’da, Eskişehir’de gerçekleştirecek. Avrupa'nın en önemli bilişim platformu olması hedeflenen Biltek 2005, ülkelerin bilgi toplumu olabilme yolunda izledikleri yöntemlerin tartışılıp karşılaştırılacağı, yaşanan ve yaşanabilecek sorunlara karşı çözüm yollarının belirleneceği, bilişimin en önemli unsuru olan yazılım teknolojilerinin her yönüyle ele alınacağı ve tüm Avrupa ülkelerinden karar verici mekanizmaların, bürokrat, teknokrat, akademisyen ve siyasilerin katılacağı bilimsel bir kongre olmayı hedeflemekte.

İlgilenenler için: http://www.biltek2005.org.tr/tr/index.asp

## Bilişim ve İnternet

Van Valiliği'nin isteği üzerine, Türkiye Bilişim Derneği (TBD), 2005 İnternet Haftası etkinlikleri kapsamında, 19-20 Nisan tarihleri arasında, Van’da, “Kalkınmaya Güç Veren Teknoloji Bilişim ve Internet” başlıklı bir sempozyum düzenleyecek. Etkinlik kapsamında, “Van Merkez 30 Ağustos İlköğretim Okulu’na” kitap bağışında bulunmayı planlayan TBD, hem üyelerini hem de ilgilenenleri bu okula kitap bağışında bulunmaya davet ediyor.

İlgilenenler için: Türkiye Bilişim Derneği
Çetin Emeç Bulvarı 4. Cad No : 3/11-12 06450 A.Öveçler -Ankara
Tel : (312) 479 34 62 (pbx) Faks : (312) 479 34 67
e-posta tbd-merkez@tbd.org.tr web: www.tbd.org.tr

## Tıp Bilimleri Kongresi




Antibiyotik ve Kemoterapi Derneği (ANKEM), 20. ANKEM Klinikler ve Tıp Bilimleri Kongresi’ni, 22-26 Mayıs tarihleri arasında, Kemer-Antalya’da gerçekleştirecek. ANKEM Kongrelerinin ana hedefi; infeksiyon hastalıklarının tanı ve tedavisindeki yeni gelişmeler, yeni infeksiyonlar ve yeni antimikrobiyaller, direnç sorunu, antibiyotik tedavisinde karşılaşılan, hem hasta tedavisine yönelik sorunlar ve hem de topluma yansıyan sorunları multidisipliner olarak tartışma ve bu konulardaki deneyimlerin paylaşılması olanağı sağlayan bir platform hazırlamak.

İlgilenenler için: Rumeli Cad. İpek Apt. No.70 Kat.7
Osmanbey 80220 İstanbul
Tel: (212) 219 93 39 / 219 93 40 Faks: (212) 219 93 41
e-posta: ankem@ankemdernegi.org.tr
www.ankemdernegi.org.tr

## Uluslararası Madencilik Kongresi ve Fuarı

TMMOB Maden Mühendisleri Odası tarafından iki yılda bir düzenlenen Türkiye Madencilik Kongresi, 9-11 Haziran tarihleri arasında İzmir'de yapılacak. Madencilik Kongresi’yle birlikte geniş katılımlı Uluslararası bir Madencilik Fuarı da düzenlenecek.

Kongre ve Fuar ile amaçlanan, ülkemizde ve dünyadaki madencilik sorunlarının incelenmesi ve tartışılması, teknik ve bilimsel gelişmelerin geniş kitlelere aktarılması, araştırmacılar, işletmeciler, sektör temsilcileri ve yöneticiler arasında iletişimin sağlanması.

İlgilenenler için: www.imcet.org

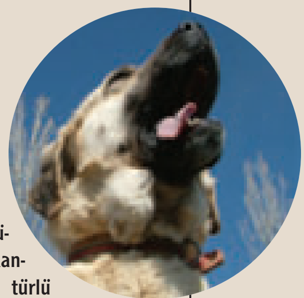
## Mermer Heykel Sempozyumu



Afyon Kocatepe Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi ve İscehisar Belediyesi, ülkemizdeki heykel sanatçılarını bir araya getirerek, sanatçıyı sanat severlerle buluşturmak; Afyon mermerinin halka açık, ortak mekanlarda birer sanat eserine dönüştürülmesini sağlayarak, sıcak ve sanat dolu güzelliklerle Afyon’un kültürel sanatsal birikimine katkıda bulunmak; yontu sanatının doğum yeri olan ülkemizde, çağdaş boyutlarıyla yontu geleneğini sürdürmek, Afyon’un doğal yapısında bulunan mermeri çağdaş sanatla buluşturarak, çağdaş yapıtlara dönüşmesine katkıda bulunmak ve sanata, sanatçılara, özellikle genç sanatçılara destek olmak, heykel sanatına yeni bir canlılık ve etkinlik kazandırmak amaçlarıyla, 17 Haziran - 18 Temmuz tarihleri arasında, MERFES’05 Mermer Heykel Sempozyumu’nu düzenliyor.

İlgilenenler için: Afyon Kocatepe Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fak., Ahmet Necdet Sezer Kampusü - Afyonkarahisar
Tel : (272) 228 14 26 Faks : (272) 228 14 19
web : www.aku.edu.tr e-posta : guzsanfak@aku.edu.tr

## Kangal Köpeği Sempozyumu



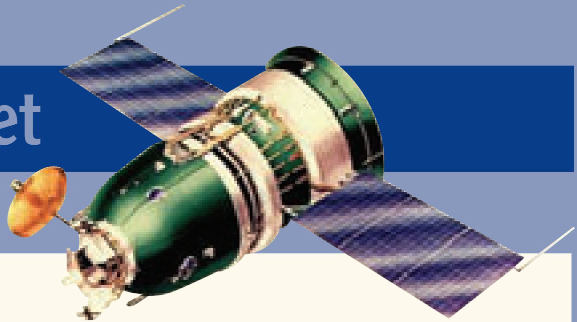
Kangal Kaymakamlığı, Sivas Valiliği ve Cumhuriyet Üniversitesi, ülkemize ait doğal bir ırk olarak son 40 yıl içinde tüm dünyada sürekli artan bir ilgi gören Kangal köpeği hakkındaki her türlü çalışmaların ele alınması amacıyla, 8 Temmuz’da, Sivas Kangal’da, “Uluslararası Kangal Köpeği Sempozyumu” ikinci kez düzenliyor. Sempozyuma, dünyanın her yerinden Kangal köpeğiyle ilgilenen, tüm veteriner hekim, ziraat mühendisi, biyolog, araştırmacı, akademisyen, yetiştirici ve kangalseverler davetli.

İlgilenenler için: Yılmaz Doruk - Kaymakam
Kangal Kaymakamlığı. Kangal / Sivas
Tel: (346) 457 10 01 - 457 27 27 Faks: (346) 457 25 65
E-posta : ydoruk2004@yahoo.com kangal@kangal.gov.tr
Dr. Yusuf Ziya Oğrak
Cumhuriyet Üniversitesi, Kangal Köpeği Araştırma ve Yetiştirme Merkezi, Rektörlük Binası 4. Kat 58140 Sivas
Tel: (346) 219 10 10 (Dahili: 1896)
e-posta: kangaldog@cumhuriyet.edu.tr

## Türk Dünyası Sempozyumu

Gazi Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Merkezi, 11-13 Mayıs tarihleri arasında, “Türk Dünyası Tarih ve Kültür Kaynaklarının Değerlendirilmesi” sempozyumunu düzenliyor.

İlgilenenler için: Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Türkiyat Araştırmaları Merkezi Teknikokullar –Ankara
Tel: (312) 212 60 30 / 2854 – 2856 – 2881
GSM: (532) 412 64 07 (505) 319 11 45 (505) 319 11 42
e-posta: turkiyat@gazi.edu.tr





## Arının Gözüyle

Sapsarı bir çiçek görüyoruz ve üzerinde bir arı. Yargı hazır: Arılar sarıyı çekici buluyor. Biz, gözlerimiz elektromanyetik tayfın dar bir bölgesine, optik (görünür) dalga boylarını kapsayan bölgeye duyarlı olduğu için bazı işaretleri göremiyoruz. Ancak arıların görsel algı eşiği, morötesi dalga boylarını da kapsadığından bizim gördüğümüzden çok daha zengin bir tablo izliyorlar. Peki, biz bu tabloyu hiç göremeyecek miyiz? İyi ki teknolojimiz elektromanyetik tayfın hemen her bölgesindeki ışınımı yakalayabilecek duyarlıkta aygıtlar yapmamıza izin veriyor. Bunların basit bir tanesi de özel filtreler. İşte Norveçli amatör fotoğrafçı Bjorn Rorslett, morötesi ve kızılaltı filtreler kullanarak bize çiçekleri arı ya da diğer böceklerin gözleriyle seyrettiriyor.
www.naturfotograf.com/UV_flowers_list.html#top

## Kalkışa Hazır mıyız?

Sene 1969... Sovyetlerin Soyuz 5 uzay aracı dünyaya dönerken hatalı bir manevra sonucu atmosfere burun tarafından giriyor ve kendini düzeltinceye kadar neredeyse yanıp kül oluyor. Kozmonot Valentinovich Volynov'un sevinmeye fazla vakti olmuyor, hedeften uzakta sert bir iniş sonucu bütün dişleri kırılıyor. İnsanların uzay serüveninde bunun gibi perde gerisinde kalmış olayları mı merak ediyorsunuz? Ya da insanlığa roket çağını açan V-2'lerle ilgili en ince detayları. Rusların Baykonur uzay üssünün girdisini çıktısını öğrenmek istediniz. Ya da günümüzde İran'ın geliştirdiği roketlerin inceliklerini? Demek ki size bir ansiklopedi lazım. Çok aramanıza da gerek yok. Uzay meraklısı Mark Wade'in hazırladığı ve hem kendisinin hem başka uzmanların katkıda bulunduğu Encyclopedia Astronautica'da bulamayacağınız pek az şey çıkacaktır.
www.astronautix.com



## Kütleçekiminin Dayanılmaz Hafifliği

Eğer Samanyolu'ndaki akıllı varlıklar bilgisayarınıza bir e-posta göndermediyse üzülmeyin. Tarihe geçmek için işte yeni bir fırsat! Einstein'ın yanıldığı (ya da daha büyük olasılıkla bir kez daha haklı çıktığı) konusunda kararı siz verebilirsiniz. Daha doğrusu sizin bilgisayarınız verir; ama bunu başkalarına söylemeseniz de olur. Einstein'ın genel görelilik kuramının bir öngörüsüne göre, nötron yıldızı ya da karadeliklerin birleşmesi gibi şiddetli olayların kütleçekim dalgaları yaymaları gerekiyor. Ancak bu dalgalar şimdiye kadar saptanabilmiş değil. Özel donanımlı üç büyük gözlemevi, bu dalgaları yakalamaya çalışıyor. Üç uydudan oluşan bir takım da yakında uzayda aramaya katılacak. Bu araçların sağladığı verileri taramak ve değerlendirmek, büyük bir işlem gücü gerektiriyor. Bu iş dev süperbilgisayarların bile başa çıkabileceği bir şey olmadığından, kütleçekim dalgalarını belirleme projesini yürütenler, denenmiş pratik bir yönteme başvurmayı kararlaştırmışlar. Bu, evrendeki olası uygarlıkların "ben buradayım" sinyalini zaptetmeye çalışan SETI projesinin daha önce başarıyla uyguladığı bir yöntem. SETI yöneticileri yıllar önce bir çağrıda bulunarak gönüllülerden, kullanmadıkları sürelerde ev bilgisayarlarını gökyüzünü tarayan dev antenlerden gelen verilerin değerlendirilmesi işlemine tahsis etmelerini istemişlerdi. SETI'nin çağrısına kulak veren milyonlarca gönüllünün paralel çalışan bilgisayarları, akıl almaz büyüklükte bir işlem gücü sağlıyor. Aynı yöntemden yararlanmak isteyen kütleçekim dalgası araştırmacıları da Einstein@Home adlı bir program hazırlamışlar. Proje yöneticileri, en az 100.000 kişinin programı bilgisayarına yükleyip araştırmaya katılacağını umuyorlar.
einstein.phys.uwm.edu

## Sorumlu Dünyalıya...

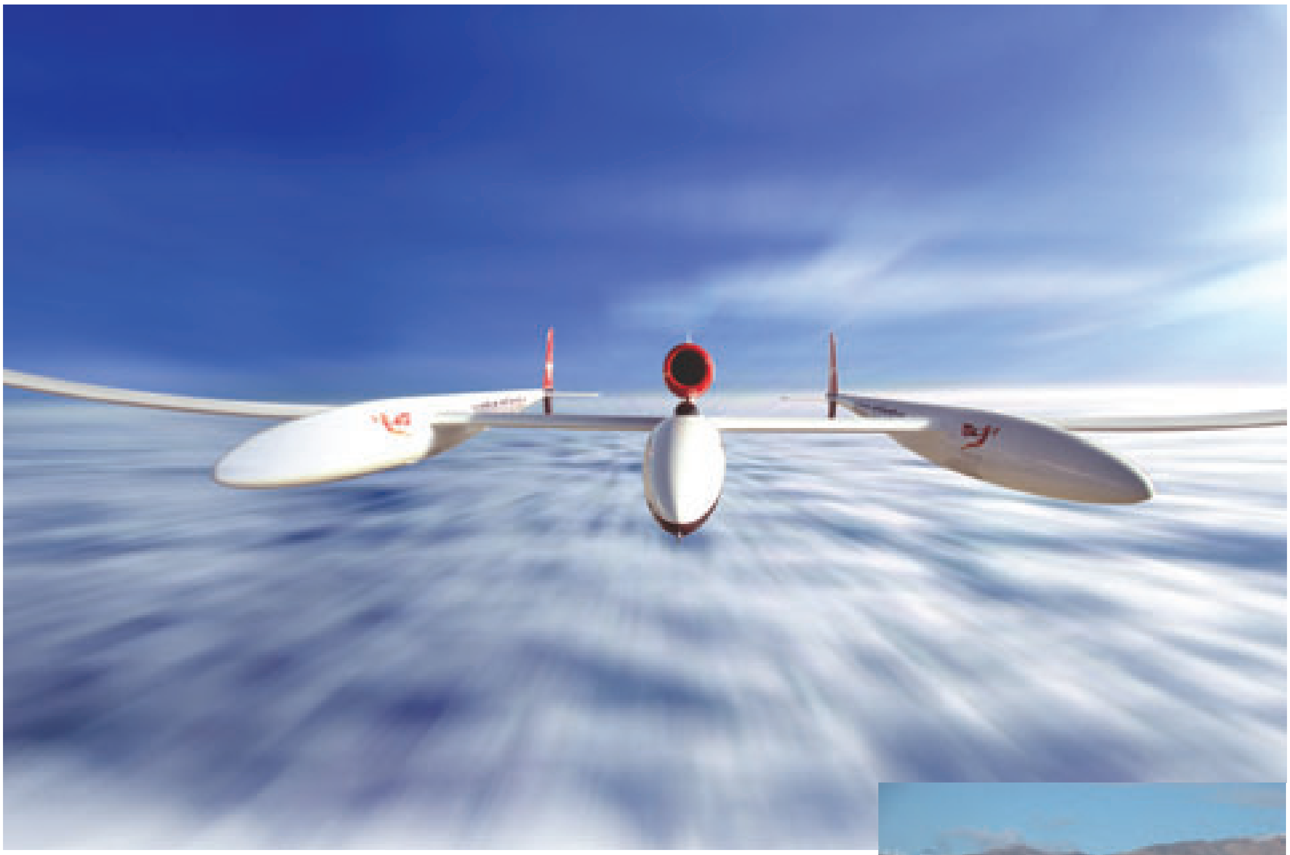
Eğer dünya deyince kendi dar çevremizi anlamıyorsak, gezegenimizin bugünü ve geleceği konusunda sorumluluk duyuyorsak, ilgilenmemiz gereken pek çok şey var: Küresel ısınmadan tutun, hava kirliliğine, ozon tabakasındaki deliğin genişliğine, artan ya da azalan yağış miktarına, nüfus istatistiklerine kadar. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından hazırlanmış bu sitede, duyduğunuz sorumluluğun derecesine göre merak ettiğiniz her şeyi öğrenebiliyorsunuz. 450 ayrı konuda derlenen ve sürekli güncellenen istatistikleri, harita, tablo ya da grafik formatlarında indirebiliyorsunuz.
geodata.grid.unep.ch



Gökhan Tok

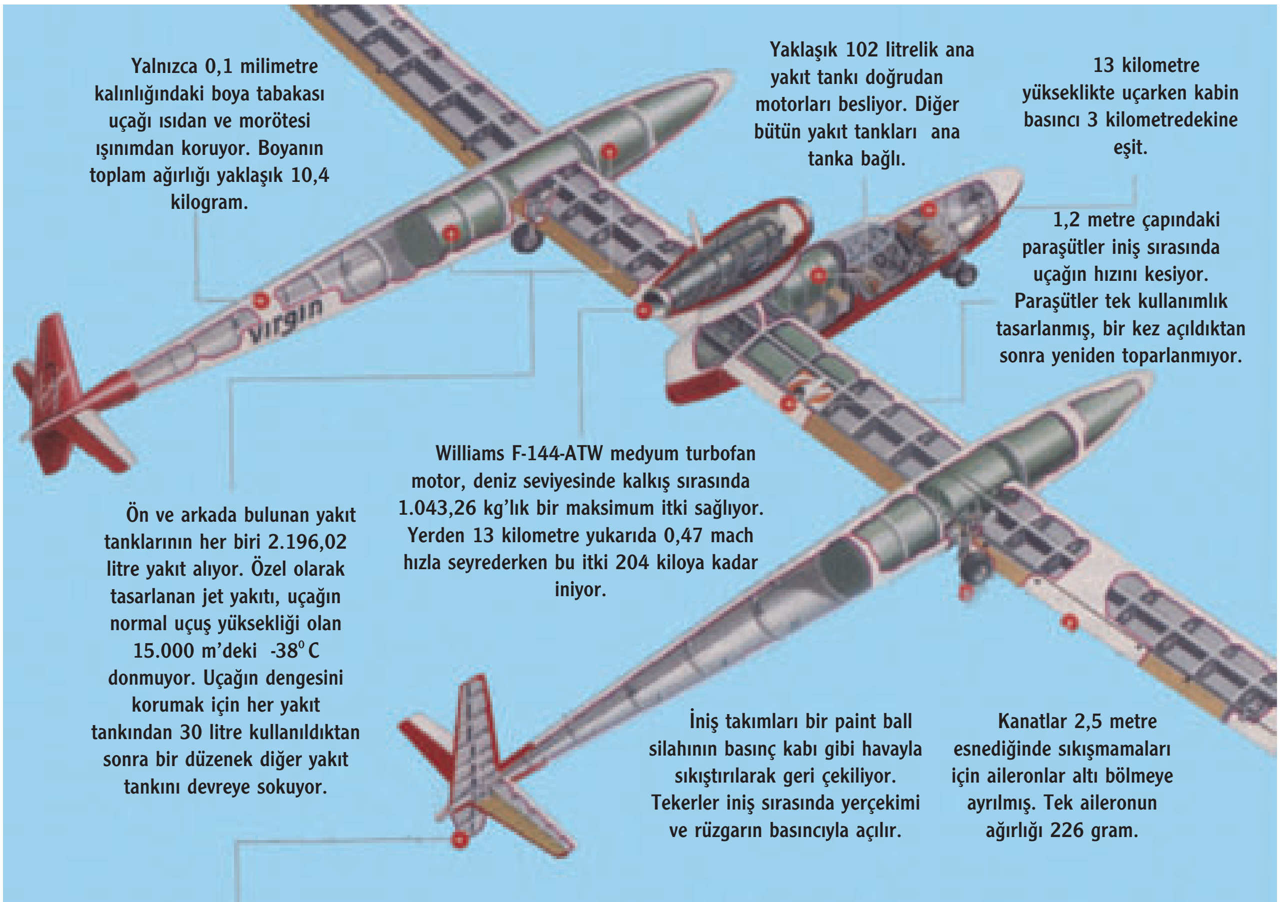
# GÖKYÜZÜNDE REKOR

**Geçtiğimiz haftalarda havacılık tarihinin önemli olaylarından birine tanık olduk. "Global Flyer" adı verilen bir uçak ve pilotu ABD'li Steve Fosset rekorlar kırarak havacılık tarihine geçti. ABD'nin Kansas eyaletindeki Salina Havaalanı'ndan kalkan uçak, 67 saat 1 dakika sonra havalandığı yere dönerek dünya turunu tamamlamış oldu. Mola vermeden ve yakıt almadan gerçekleştirilen yolculuk, Fosset'i bir rekortmen olarak havacılık tarihine geçirdi. Ne var ki bu Fosset'in ilk rekoru değil. Pilotun aynı zamanda uzun mesafe balonculuk ve yelken sporlarında da birçok rekoru var.**





Steve Fosset'i rekora taşıyan Global Flyer adlı uçak havacılığın dahi çocuklarından biri olarak kabul edilen Burt Rutan tarafından tasarlanmış. Rutan'ı daha önce tasarladığı ve çok ses getiren "Voyager adlı uçağıyla" hatırlıyoruz. Global Flyer için de çok özel tasarımlar yapılmış. Uçağın motoru, bugüne dek yapılan en küçük turbofan jet motoru. Uçakta kullanılan malzemeyse karbon fiber olarak seçilmiş. Özel bir tasarıma sahip olan uçağın kanat açıklığı bir Boeing 737-900'den daha fazla. Uçaklar genelde yüklerinin % 25-45'ini yakıta ayırır. Daha önce tasarlanan Voyager adlı uçağın yakıt yükü % 72 olarak belirlenmişti. Global Flyer, bundan daha yüksek bir orana ulaştı ve % 83'ü yakıt olan bir yükle havalandı.




Uçan Yakıt Tankı: Dünya'nın çevresinde durmaksızın uçmak için yapılan uçak, 13 yakıt tankında yaklaşık 8 ton yük taşıyor. Burt Rutan'ın tasarım ekibi minimum ağırlıkla maksimum uzaklığa erişecek bir uçak tasarlayarak büyük bir işe imza atmış. Pilot Steve Fosset'i rekora götüren uçaktaki teknolojik yenilikler yandaki şemada veriliyor.




## Steve Fosset'in Yolculuğundan Satırbaşları

**1.** Başlangıç, 0. kilometre: Salina Havaalanı. Yolculuğun en önemli ve belki de en tehlikeli anlarından biri kalkıştı. Bunun nedeni ağzına kadar dolu yakıt tanklarıydı. Kalkış yaklaşık 3 kilometrelik bir mesafede 90 saniye sürdü. Kalkış hızı yaklaşık saatte 272 kilometreydi.

**2.** 1. saat, 375. kilometre: Orta Missouri. Başlangıçtaki tırmanma hızı dakikada 152 metre . Bir süre sonra yükseklik arttığı için motorların itki verimliliği azalıyor. Motorlardan en yüksek verimi almak için Fosset saatte ortalama 260 km hızla yol almak zorundaydı.

**3.** 3. saat 1665. kilometre: Toronto, Ontario. Global Flyer, Kanada üzerinde 12 kilometre yüksekliğe çıktı. Yakıt yandıkça uçak hafiflemeye başlamıştı.

**4.** 19. saat 12.000. kilometre: Suudi Arabistan. Uçak burada 13,7 kilometre yüksekliğe ulaştı. Seyir hızı burada 518,21 km/saat, yakıt sarfiyatı saatte 181,74 litreye ulaştı. Uçağın ağırlığı burada 6,9 tona indi.

**5.** 30. saat, 18.507. kilometre: Güneybatı Çin. Yolun yarısı. Uçuş verimini artırmak için hız saatte 468 km'ye. Yakıt akışı satte 140 litreye düştü. Uçağın ağırlığı 5.6 ton.

**6.** 54. saat 32.307. kilometre: Doğu Pasifik. Fosset burada, havacılık rekorlarını idare eden Uluslar arası Aeronotik Federasyonu'nun gerekli gördüğü 36.786 kilometreye ulaştı.

**7.** 56. saat, 33 000. kilometre: ABD Batı kıyıları. Fosset, uçuşu hiç uyumadan tamamlamak niyetindeydi. Fakat bu bölge otomatik pilot açıldığında bir süre şekerleme yapmak için uygundu. Pilot, iniş sırasında daha dikkatli olmak için bir süre uyudu.

**8.** 62. saat 36.532. kilometre: Orta Colorado. İniş için alçalma başladı. Uçuş hızını düşürmek için motor daha yavaş çalışmaya başladı. Hız saatte 370 kilometreye düştü, uçağın ağırlığıysa artık 2,9 tondu.

**9.** Son, 37.000. kilometre: Salina Havaalanı. İkiz fren paraşütleri açıldı, uçak saatte 100 km'nin biraz üzerinde bir hızla piste indi, yavaşladı ve yolculuk sona erdi.

# FORMULA G

## Çekiç Sesleri

**Üniversiteli, liseli gençlerimizle birlikte bizim de heyecanımız artıyor, içimiz içimize sığamıyor. İstiyoruz ki, bizler de yanlarında olalım; taşlama kıvılcımları bizim de üzerimize sıçrasın, kaynak dumanları burnumuzu yaksın. Üniversitelerimiz, liselerimiz arasında teknoloji üretmeye, sorun çözmeye, gelişkin ürünler ortaya koymaya yönelik böyle bir seferberliği başlatmış ve bu noktaya kadar getirebilmiş olmanın gururunu yaşıyoruz kuşkusuz. Ama bu yetmiyor; hepiniz gibi biz de çekici, havyayı elimize alalım, geleceği yakalamak için verilen bu zorlu uğraşın bir parçası olduğumuzu yorulan kollarımızla, bacaklarımızla, alnımızdan damlayan terle hissedelim istiyoruz. Ama bir yandan da her takımın bir parçası olduğumuzun farkındayız. Pırıl pırıl gençlerimizin, mühendis adaylarımızın, teknisyenlerimizin, onları yetiştiren, yol gösteren hocalarımızın bizimle, sizinle paylaşmak için gönderdikleri fotoğraflarda geleceğin Türkiye'sini görüyoruz. Batı'nın Doğu'nun sanayi, teknoloji devleriyle yarışın bayraktarlığına hazırlanan üniversiteli gençlerimizi, genç kızlarımızı. Hatta o bayrağı yakında devralacak olan liseli gençlerimizi, ilköğretim çağındaki çocuklarımızı. Güzel bir geleneğin tohumlarını attık. İlk filizleri bir kaç ay sonra göreceğiz. Önümüzdeki yıllarda bu filizler daha da gürleşecek. TÜBİTAK Kupası yarışlarına yeni yeni üniversitelerimiz, liselerimiz özgün tasarımlarıyla katılacaklar. Çeşitlendireceğimiz yarışlarımıza başka uluslardan takımlar da çağıracağız. Ellerindeki çekiçlerle, cetvellerle yalnızca yarışacakları arabaları değil, ülkemizin geleceğini de inşa eden gençlerimize geldikleri bu heyecanlı yeni aşamada kolaylıklar diliyoruz. BTD**

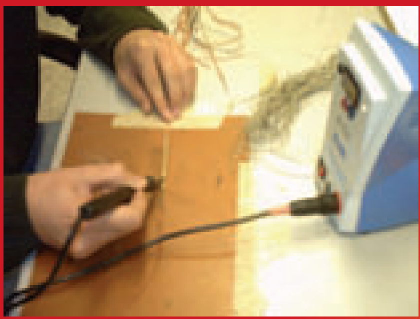
## Yeditepe Üniversitesi Güneş Arabası Takımı





Yeditepe Üniversitesi Güneş Arabası Takımı olarak son gelişmeleri bildirmek ve geçen yazımızdaki eksikliklerimizi gidermek amacıyla bize tekrar fırsat verdiği için Bilim ve Teknik dergisine çok teşekkürler.

Bu vesileyle araç sektöründeki firmalarımızın güneş enerjisi, hidrojen enerjisi gibi temiz enerji yöntemlerine ARGE açısından yönelmelerinin







YÜGAT üyeleri güneş gözelerini birleştiriyor



Kabuk için kalıp hazırlanıyor

ülkemiz ekonomisi açısından ne denli faydalı olacağının altını bir kez daha çizmekte fayda olduğuna inanıyoruz. Bu tür kuruluşlardan her türlü yardıma veya işbirliğine ekibimiz sıcak bakıyor.

Formula-G gibi bir organizasyon için cesaretli adımlar atmış olan ve her katılımcıya maddi yönden de hatırı sayılır miktarlarda destek veren ülkemizin nadide kuruluşu TÜBİTAK'ın birimi olan Bilim ve Teknik dergisi yanında yer almaktan mutluluk duymakta olduğumuzu bir kez daha yinelemek isteriz.

Bu arada Bilim ve Teknik derginin 448 sayısında tarafımızdan eksik bilgi olarak yönetim kadromuzdaki bazı isimlerin gözden kaçırılmış olduğunu bildirmek isteriz. Bu kişilerden araç ve logo tasarımlarında projemize katkıda bulunan Selçuk Özmumcu, optimizasyon ve strateji konusunda proje danışmanımız olan Yard. Doç. Dr. Ender Özcan'a ve dökümantasyon sorumluları Özgür Sadıç ve Elif Gürbüz'e teşekkürü borç biliyoruz.

Tabii ki projemizde yer alan her öğrenciye de sonsuz teşekkürler. Bu arada Nisan ayı itibarıyla YÜGAT olarak şase tasarımımızın ve güneş panelleri üretimimizin tamamlanmış olduğunu, ve motor montaj ve kabuk yapımı çalışmalarımızın hızla sürdüğünü belirtmek ister, katılımcı diğer gruplara başarılar dileriz.

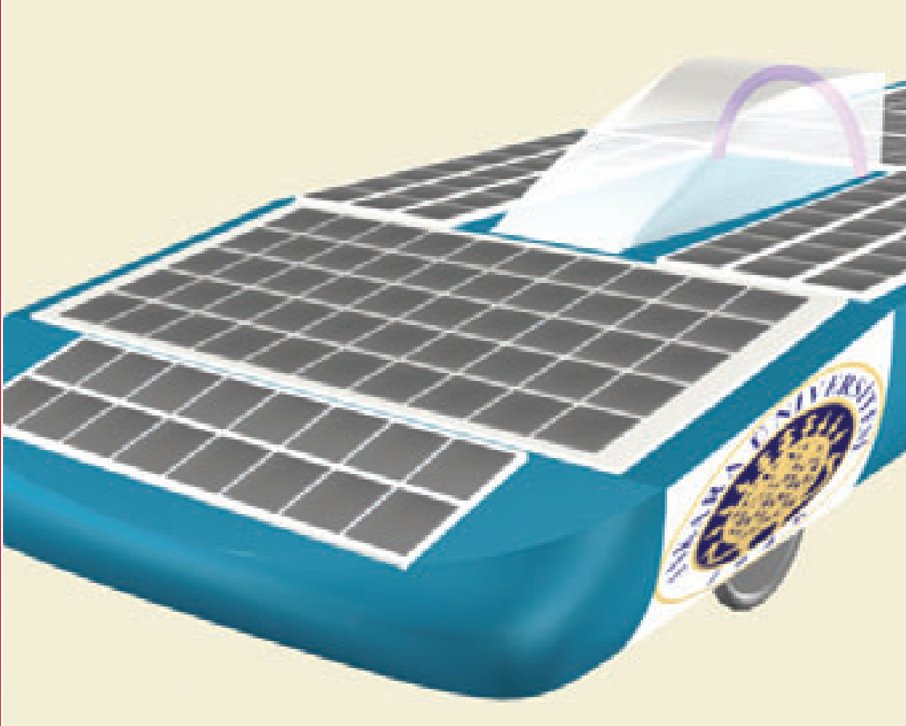


Ortaya çıkan sorunlar tartışılıyor.



Çalışmalarımızı devralacak olan bir sonraki kuşak...

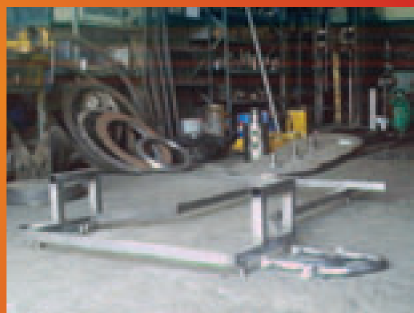
# Ankara Üniversitesi Formula-G Takımı (Hitit Güneşi)






TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nin düzenlediği FORMULA-G (Güneş enerjisiyle çalışan araba) yarışına Ankara Üniversitesi Fizik bölümü öğrencileri olarak katılıyoruz. Çalışmalarımız Şubat 2004'ten bu yana tüm hızıyla devam etmekte. İlk olarak sanal ortamda arabamızın çizimlerini tasarlayarak işe başladık. Çizimlerimizi tamamladıktan sonra hummalı bir çalışmayla projemizi hazırladık. Artık iş projemizi hayata geçirmeye geldi.

Aslında bu noktadan sonra işimizin zor olduğunu anladık. Çünkü aracın yapımı sırasındaki imkanlarımız oldukça sınırlıydı. Bu yüzden ilk olarak kaynak arayışına girdik. Ankara Üniversitesi'ne sunduğumuz projenin onay görüp ödenek almaya hak kazanmasıyla büyük bir adım atmış olduk. Bunun yanında TÜBİTAK'a sunulan projenin onay alması ve dağıtılacak olan ödenekten pay almamız, bize büyük motivasyon sağladı. Bunların yanında, şasimizin yapımı sırasında bize yardımcı olan sponsorumuz Apaydın Makina sahibi Naci Apaydın'ın OSTİM'deki üretim yerinde aracımızı üretmeye başladık. Şasimizin bütün parçalarını ayrı ayrı ürettik ve şu anda bu parçaların montajı aşamasındayız. TUBİTAK'tan aldığımız ödenekle aracımız için gerekli olan panellerin siparişini verdik. Motor ve aküler konusundaki araştırmalarımızda da son aşamaya geldik. Çok yakında bu parçaların da siparişlerini vereceğiz. Proje takvimine uygun şekilde devam eden çalışmalarımızın sonucunda, deneme sürüşleri yapılmış ve olası eksiklikleri giderilmiş halde Temmuz sonu gibi aracımızı tamamlamayı düşünüyoruz. Finale yaklaştığımız her geçen gün heyecanımız artarak devam ediyor.





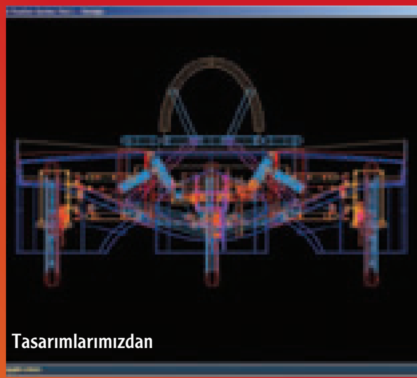
İlk günden beri desteklerini hep yanımızda hissettiğimiz TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'ne ve okulumuz Ankara Üniversitesi'ne sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

30 Ağustos'ta Formula 1 pistinde bizi destekleyenler arasında sizleri de görmek dileğiyle..

http://hititgunesi.org.tr.tc
hitit.gunesi@gmail.com





Tasarımlarımızdan

# 9 Eylül Üniversitesi Formula-G Takımı (Solaris)

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nin, İstanbul'da yapımı süren Formula 1 pistinde, 30 Ağustos 2005 tarihinde temiz enerji kaynakları konusundaki teorik gelişmeleri sonucunda edinilen deneyimlerin bir ürüne, "güneş arabası"na dönüşmesi konusunda bilimsel kurumlar ve teknolojik gelişmelere kendilerini adapte eden sanayi işletmelerini harekete geçirmek amacıyla "Formula G" Güneş Enerjisi ile Çalışan Araç Yarışması düzenleyeceğini duyurduğu günden bu yana bir yıldan fazla bir süre geçti. Bu süre zarfında yeni birşeyler ortaya çıkarabilecek olmanın verdiği heyecan, Solaris ekibimizde ve diğer ekiplerde hiç eksilmedi. Günden güne bize ve alternatif enerjiye inananların sayısı artmakta. Daha fazla kitle buna inandıkça da desteklerimiz artmakta. Gerek aracımızı imal ederken gerekse katıldığımız EuroAsiaAuto2005 Fuarı'nda gördüğümüz ilgi sayesinde takımımızın bugün itibariyle TÜBİTAK – Bilim ve Teknik Dergisi başta olmak üzere Gövsa Kompozit, Delphi ve Delphi Diesel, Tepaş, Bisan, İnci Holding, Michelin, Sismak, TanPlast'la birlikte dokuz sponsorumuz ve desteğini beklediğimiz birkaç firma da bulunuyor.



Aracımızın son şekli

Bugüne kadar edindiğimiz bilgiler doğrultusunda oluşturduğumuz Mekanik Sistemler, Şasi / Gövde ve Kompozit Yapı, Kontrol Üniteleri ve Sürücü Devreleri, Motor, Foto Voltaikler ve Piller alt çalışma gruplarımızda aktif olarak çalışan Mart 2005 itibariyle 21 takım arkadaşımızın kendi tasarımı ve üretimi olan parçalarımızı bir araya getirdikçe aracımız da ortaya çıkıyor.

Türkiye şartlarında da ileri teknolojiye sahip güneş enerjisi ile çalışan bir aracı üniversite ve sanayi olarak birlikte tasarlayıp, analizlerini yapıp üretebileceğimizi; araştırma ve geliştirmeye daha fazla emek harcamamız gerektiğini göstermek için çıktığımız bu yolda, daha fazla destekle daha üstün projeleri gerçekleştirmek için sponsor olabilecek kuruluşların desteklerini bekliyoruz. Edindiğimiz bilgileri paylaşmak, yaptığımız çalışmalara destek olabilecek firma ya da kişilere ulaşmak ve takım içindeki gelişmeleri takip etmek isteyenler için hazırladığımız web sayfamızla (http://www.deu.edu.tr/solaris) ya da herhangi bir şekilde, yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çalışmalara ufak bir katkısı bile olursa bu projemiz ilk amacına ulaşmış demektir.

Saygılarımla,

**Aytaç Gören, Solaris Takımı Temsilcisi**
http://www.deu.edu.tr/solaris
Adres: Dokuz Eylül Üniversitesi, Makina Mühendisliği Bölümü, Otomatik Kontrol Laboratuvarı, İzmir.
Tel: 0 232 3883138 – 129
E-Posta: aytac.goren@deu.edu.tr







Gülgûn Akbaba



# Saat Kaç?

Bütün dünyada günlük yaşamın en vazgeçilmez sorusu “saat kaç?”. TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME), 1994’ten bu yana, “Uluslararası Atomik Zaman Kulübü” üyesi sıfatıyla, bu soruya en doğru yanıtı vermeye çalışıyor.

Günümüzde “Koordine Evrensel Zaman” adı altında oluşturulan zaman ölçeği, genel olarak dünyanın kendi etrafında dönüş süresine bağlı olarak hesaplanan evrensel zaman ve atomik saatlerle saptanan uluslararası atomik zaman ölçeklerinin birleştirilmesiyle gerçekleşiyor.

Yerkürenin kendi etrafında dönüş süresine bağlı olan evrensel zaman, dünya gözlemevlerinin katkılarıyla “Uluslararası Yerküre Dönüş Servisi” tarafından oluşturuluyor. Uluslararası Atomik Zaman Kulübü (TAI) ise atomik saatleri esas alıyor ve Uluslararası Ölçü ve Ağırlıklar Bürosu (BIPM) tarafından TAI Kulübü’ne üye metroloji merkezlerinin referans saatlerinin katkılarıyla hayata geçiriliyor.

Eylül 1994’ten beri TAI kulübü üyesi olan UME Zaman-Frekans Laboratuvarı da, üç sezyum atomik saati ve iki GPS uydu alıcısıyla Koordine Evrensel Zaman Ölçeği’nin oluşturulmasına katkıda bulunarak, uluslararası izlenebilirliği sağlıyor.

Koordine Evrensel Zaman Ölçeği Sistemi kapsamında yerküre etrafında zaman ve konum belirlemek amacıyla altı farklı yörüngede, toplam 24 GPS uydusu dolaşıyor. Bu uydularda bulunan atomik saatler ABD’deki özel istasyon USNO’dan gönderilen zaman sinyalleriyle eşzamanlı olarak, sürekli yerküreye zaman sinyalleri gönderiyor. UME ve diğer TAI kulübü üyesi zaman ve frekans laboratuvarlarıysa uydu alıcısıyla elde ettikleri bu zaman sinyallerini kullanarak uydulardaki saatlerle referans saatler arasındaki zaman farkını sürekli ölçüyorlar. Sonuçlar İnternet aracılığıyla her hafta BIPM’e gönderilerek TAI kulübü üyelerinin referans saatleriyle karşılaştırılıyor. Bu karşılaştırma sonucunda, saatlerin doğruluk ve kararlılıklarına göre hangi ağırlıklı ortalamayla TAI’nin oluşmasına katkıda bulunduğu belirtiliyor. Ayrıca her saatin oluşan Koordine Evrensel Zaman’dan farkı hesaplanıyor. Hesaplanan bu değerler BIPM tarafından aylık olarak yayınlanıyor. Böylece TAI kulübü üyelerinin referans saatlerinin izlenebilirliği (birbirleriyle bağlantısı ve koordinasyonu) sağlanıyor. UME’nin oluşturduğu ve Türkiye için referans olan bu zaman bilgisinin diğer ülkelerin zamanlarından farkı, saniyenin milyarda biri seviyesinde gerçekleşiyor.




Zaman bilgisi en yaygın biçimde, telefon hatları üzerinden kodlanmış tarih ve zaman bilgisi sistemiyle dağıtılıyor. Bu amaçla UME Zaman-Frekans Laboratuvarında üretilen uluslararası sisteme entegre ulusal referans zaman bilgisi, telefon hatları aracılığıyla hizmete sunuluyor. UME referans zaman bilgisinden yararlanmak isteyen kurum ve kuruluşlar, doğru zaman bilgisini UME’den alacakları özel bir yazılımı kendi bilgisayarlarına yükledikten sonra bir modem ve telefon hatları aracılığıyla, herhangi bir anda 5 milisaniyeden daha az bir hata payıyla elde edebiliyorlar.

“Saat kaç?” sorusu, bilimsel, teknolojik, askeri çalışmalarda da çok önemli. Örneğin, temel SI (Uluslararası ölçü birimleri) birimleri ve türetilmiş birimlerin daha doğru ve duyarlı ölçümlerinde, deprem anı (zamanı) ve yerinin daha doğru ve duyarlı biçimde belirlenmesinde; her türlü hareketli askeri - sivil, kara, hava ve deniz araçlarının hareket yeteneklerinin (araçların hareket halinde bulundukları konum, hız ve hedef) sağlanabilmesi ve artırılmasında; uydu kullanımıyla haritacılık bilgilerinin oluşturulması, yeraltı zenginliklerinin daha duyarlı konum tespiti ve belli bölgelerin özellikle casusluk amaçlı yerlerin çok daha duyarlı biçimde tespitinde; ülkelerarası ve ülke içinde telekomünikasyonda frekans tahsislerinin daha doğru ve duyarlı yapılmasıyla daha dar frekans bant aralığında kullanılan frekans sayısının artırılmasında; tüm TV, radyo ve GSM baz istasyonları zaman bilgisinin eşzamanlı oluşturulabilmesinde; hava alanları, tren ve metro istasyonları zaman bilgilerinde eşzamanlı çalışımında; borsa ve bankacılık hizmetlerinde uluslararası eşzamanlılığın oluşturulmasında; gökbilim alanındaki çalışmaların daha doğru yapılabilmesinde ve bilgisayar kontrollü üretimlerde, doğru zaman bilgisi ya da diğer söylemle “saat kaç?” sorusu oldukça önem taşıyor.

Uğur Akkaya
TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü

# HÜTBAT I. Ulusal Genel Tıp Öğrenci Kongresi

Günümüz bilim ve teknoloji dünyasında, bilimsel araştırma yapmak kadar, çalışmaları paylaşmak ve yeni projeler için bilgi-görüş alışverişinde bulunmak da önem kazandı. Bu amaçla, ülkemizde ve dünyada uzun yıllardan beri, akademisyenlerin uzmanlaştıkları alanlardaki bilimsel gelişmeleri ve kendi çalışmalarını paylaştıkları kongreler düzenlenmekte. Ancak son yıllarda, bilimdeki başdöndürücü gelişmelerin yaşamımızı yakından ilgilendirmesinin ve eğitim sistemlerindeki yeni düzenlemelerin etkisiyle, geleceğin bilim insanları olacak üniversite öğrencileri de çeşitli bilimsel toplantılar düzenlemeye başladılar.







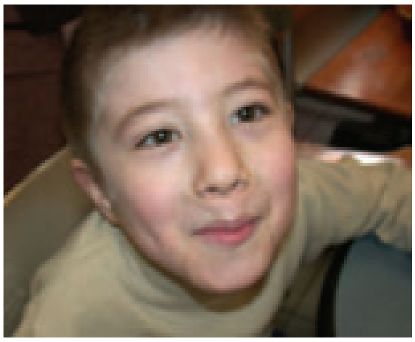
Ülkemizde de özellikle tıp fakültesi öğrencileri, son birkaç yıldır –giderek artan sayılarda– öğrenci kongreleri düzenlemekte. Bunların en sonuncusu Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırma Topluluğu’nun (HÜTBAT), HÜTF Dekanlığı’nın desteğiyle 18-20 Mart tarihlerinde Ankara’da düzenlediği I. Ulusal Genel Tıp Öğrenci Kongresi’ydi. Bugüne kadar gerçekleştirilmiş en geniş katılımlı öğrenci kongresi olma özelliğini taşıyan etkinliğe, 23 farklı üniversiteden 300’ü aşkın öğrenci katıldı.

Kongrede, diğer kongrelerden farklı olarak sunumlar “Tıptaki Son Gelişmeler” ana temasındaydı. Bilimsel program kapsamında; 33 sözlü sunum ve 5 poster sunumunun yanısıra, Resüsitasyon (CPR) Maket Uygulama Eğitimi, Elektron Mikroskopi Uygulaması, Standart Hasta Görüşmesi, PCR Uygulaması ve Demonstrasyonu gibi çalıştaylara ve pediatri, travma ve kadın doğum vaka tartışmalarına yer verildi. Ayrıca, 15’er dakikalık her sözlü sunum sonunda, öğrencilerin konuyla ilgili olarak merak ettikleri sorular tartışıldı.

# ANKARALI ANNELER VE ÇOCUKLARI







Ankaralı Anneler (ANKAN), devletin himayesinde büyüyen kimsesiz çocuklara, yoksul ailelere, sağlık sorunlarıyla savaşım içinde bulunan minik bedenlere destek olabilmenin çabasını veren bir grup. Birbirlerini ilk kez İnternet ortamında tanıdılar. Önceleri, annelik, bebek, çocuk bakımı, kreş, ana okulu gibi kavramlar üzerinde bilgi ve deneyimlerini paylaşıp, birbirlerine destek verdiler. Sonrasında, birbirlerine sundukları desteği, kendi söylemleriyle "tutunacak hiçbir dalı olmayan çocuklar ve anneleri için" de vermeyi kararlaştırdılar. İlk paylaşımları, 2003 yılının Ramazan Bayramı'nda, Sosyal Hizmetler Çocuk Esirgeme Kurumu (SHEÇK) İhsan Yazman Çocuk Yuvası'ndaki çocuklarla oldu. Devletin korumasındaki çocuklarımızla Ankaralı anneler biraraya gelip, sevgi dolu saatler geçirdiler. Bu birliktelik 2004 ve 2005 yılbaşlarında, SHEÇK Sincan Çocuk Yuvası'ndaki çocuklarla devam etti. Onlarla birlikte, yeni yıla hoş geldin dediler. Ayda iki kez, SSK Ankara Dışkapı Çocuk Hastanesi'ndeki çocuklara el verdiler. Her ay, Hacettepe Hastanesi Pediatrik Onkoloji Bölümü'ndeki çocukları da ziyaret ediyorlar. Birlikte yemek yiyip, sohbet ediyor; yetebilirlerse, sorunlarına çözüm olmaya çalışıyorlar. 22 Nisanlarda da çocukların yanındalar; bu birliktelikte, 23 Nisan sevincini birlikte paylaşmak var. Kuklalar, palyaçolar eşliğinde eğlenen çocukların sevinçleriyle seviniyorlar. Hacettepe Hastanesi Pediatrik Onkoloji Bölümü bünyesinde faaliyet gösteren "Ankara Kanserli Çocuklar ve Ailelerini Koruma ve Yardımlaşma Derneği"ne destek olabilmek için de çaba harcıyorlar. Kullanılmış ya da yeni fark etmez; toparladıkları kıyafetler, oyuncaklar, kitaplar hep o çocuklar için. Bir de arada düzenledikleri kermeslerde elde ettikleri gelir var: o da kanserli çocuklara ve ailelerine gidiyor.

Ankaralı Annelerin aylık ziyaretlerinden bir diğeri de, ilk ziyaretlerini yaptıkları İhsan Yazman Çocuk Yuvası'na oluyor. Bu yuvadaki çocuklarla en son birliktelikleri de, 16 Mart'ta gerçekleşti. Ama bu kez yuvada değil bir restoranda, bir grup çocukla öğlen yemeği yediler. Birkaç saat de olsa, Ramazan, Özhan, Yakup, Arife.... anne elinden yemek yemenin keyfini yaşadı; anne sıcaklığını hissetti.

Onlar, çok paraları, çok zamanları olan annelerden değiller. Kimi mimar, kimi grafiker, kimi de bankacı. Gün boyu sorumluluklarındaki işlerde çalışıyor, sonra da kendi çocuklarına koşuyorlar. Ama kendilerinin olmayan "kimsesiz çocuklar" için de, yüreklerindeki sevgiyi, cüzdanlarındaki varlığı paylaşmaya hazırlar. Ve bu paylaşıma herkesi davet ediyorlar.

Ankaralı Annelerle sizler de iletişime geçebilir, İnternet ortamında yazışabilir, sonra da kimsesiz çocuklara, birlikte mutluluk sunabilirsiniz.

İlgilenenler için: Ankaradakianneler-subscribe@yahoogroups.com
web: http://www.ankaradakianneler.com/

Kongre sunumları 18-19 Mart günlerinde HÜTF Kırmızı Salonu'nda yapıldı. Açılış konuşmalarını HÜTBAT Başkanı Stj.Dr. Murat Tanyıldız ve Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanı Prof.Dr. İskender Sayek'in yaptığı kongre, Sayek'in "Bilimsel Makale Yazma" konulu konuşmasıyla başladı. Son derece yoğun ve bir o kadar renkli bilimsel programı olan kongrede öğrenci kongrelerinin vazgeçilmezi "Serbest Kürsü" öncesi Kongre Genel Sekreteri Stj.Dr. Ozan Yazıcı tarafından en iyi sözlü sunum ve en iyi poster sunumu ödüllerini kazananlar açıklandı. Atatürk Üniversitesi'nden Stj.Dr. M.İkbal Bakırcı'nın "Bioterörizm" konulu sözlü sunumuyla, Başkent Üniversitesi'nden "Endotelin Vasküler Etkileri" başlıklı poster sunumu birincilik ödülüne değer görüldü. Serbest Kürsü'de söz alan katılımcılar, kongreyle ilgili düşüncelerini bildirmenin yanısıra, ev sahipliği yapacakları kongreleri duyurmayı da ihmal etmediler.

Kongre katılımcıları, 20 Mart'ta, Ankara'nın Beypazarı ilçesine düzenlenen gezide, bilimsel programın yorgunluğunu üzerlerinden attılar.

Şahin Khaniyev,
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi



# AYAKLARIMIZ VE AYAKKABILARIMIZ

**İnsanların normal vücut duruşunun sağlanmasında, ayakkabıların önemli etkisi var. Sağlıksız ayakkabılar duruş özelliği ve yürüyüşte dengeyi bozduğu gibi, ayakları sıkarak ağrılar ortaya çıkarır. Ağrının neden olduğu duruş bozulmaları giderek bütün iskelet sistemini etkiler. Bu nedenle ayaklarımızın ve onlar için seçtiğimiz ayakkabıların özelliklerini yakından tanımak gerekir. Konya muhabirimiz Mustafa Çevik, bu konuda uzman olan ve Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji Anabilim Dalı'nda çalışmalarını sürdüren Prof. Dr. Tuncer Korkmaz ile ayağın biyometrisi, anatomisi ve ayakkabılarımız üzerine bir sohbet gerçekleştirdi.**







**BTK:** "Ayağın biyometrik yapısı" ne ifade ediyor?

**TK:** Ayağın uzunluk, genişlik, yükseklik ölçüleri ve bu ölçüler arasındaki indeksler ayağın biyometrik yapısını oluşturmakta. Ayağın morfolojik yapısının metrik değerlerle ölçülmesi, yani dış görünüşünün ölçüleri diyebiliriz.

**BTK:** İnsan vücudunda ayağın önemi; yani diğer organlarla kıyaslandığında üstün/özel olan yanları neler?

**TK:** İnsan ayağı, aşırı derecede özelleşmiş, dik yürümeye mükemmel düzeyde uyum sağlamış en önemli organlardan birisi. Ayağın bu anatomik yapısı tamamen biyofizik kurallarına göre düzenlenmiş. Bu ölçülerin ortalama değerlerinin bilinmesi, özellikle ayakkabı kalıplarının yapımında büyük bir öneme sahip.

**BTK:** İnsan ve diğer primatların ayak biyometrilerindeki göstermiş oldukları farklılıklar ve benzerlikler neler?

**TK:** Maymunlar, yapısı itibariyle insan ayağına en yakın anatomik benzerliğe sahip. Onlar da insanlar gibi tabanlarını yere basarak yaşamlarını sürdürürler. Ancak insan ayağı, bir bakımdan maymunlarınkinin büyük çoğunluğundan oldukça farklılık gösterir. Genel vücut ağırlığının yere iletimi için yüzeyin genişletilmesi gerekir. Bu nedenle insan ayaklarında 'ayak kemeri' oluşmuştur. İnsan haricinde hiçbir canlıda bu ayak kemeri yoktur. Ayak kemeri sayesinde ağırlık, geniş bir yüzeye dağıtılmış olur.

**BTK:** Sağ ve sol ayağın biyometrisinde farklılık var mı?

**TK:** Fazla bir farklılığın olduğu söylenemez. İstatistiksel olarak da önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiş.

**BTK:** Her insanın ayağının biyometrik yapısında farklılıklar var. Tarak genişliği, ayak yüksekliği, topuk genişliği, v.s.. Kullanmakta olduğumuz ayakkabılar bu ölçülere ne derecede uygun?

**TK:** Ne yazık ki, ülkemizde TSE'nin kullandığı ayakkabı ölçüleri Almanya'dan alınmış. Dolayısıyla bu ölçülere dayalı standartlar geliştirilmiş, kalıplar üretilmiş. Çocuk ayakkabılarının üretimiyse tamamen üretici firma isteği doğrultusunda hiçbir standarda uymadan gelişi güzel yapılmakta. Herhangi bir şekilde yapılmış bir ayakkabının ayağa verdiği tahribat, tahminlerin üzerindedir. Bu nedenle yapımı sürdürülen söz konusu kalıpların, toplumumuza uygun düşen şekilde yapılması gerekir.

**BTK:** Ayak sağlığımız için neler yapmamızı tavsiye edersiniz?

**TK:** Öncelikli olarak ayakkabımızın ortopedik olması çok önemli. Ayağımızın ölçülerine uygun ayakkabıları tercih etmeliyiz. Yüksek, ince topuklu ayakkabıları giymekten kaçının. Bu tür ayakkabılar uzun süre giyildiğinde dengede durmak için bedeni öne eğilmeye zorlar. Topuklu ayakkabılar olabildiğince geniş tabanlı olmalı, topuk yüksekliği de 5 cm'yi geçmemeli. Ayakkabılarınız sivri burunlu olursa parmaklarınız uca doğru toplanarak üst üste binecektir. Bu da zamanla parmakların doğal duruşunu etkiler. Ayakkabı giyildiğinde, ayakkabının ucuyla başparmak arasında bir santimlik bir boşluk bulunmalı. Yazın sıcak günlerde, ayaklarınızı, gün boyu spor ayakkabılara kapatmayın. Sıcak ve ter nedeniyle ayakkabının içi bakteriler için ideal ortam oluşturur. Her fırsatta ayaklarınızı havalandırın ve deri bantlı sandaletleri tercih edin; sentetik olmayan, ama teri emen doğal malzemelerden yapılmış çoraplar giyin. Ayaklarınız terlemeye eğilimliyse, ayak banyosunu uzatmayın. Uzun banyolarda, deri suyu emerek ayakların şişmesine yol açabilir. Terleyen ayakları, sabunlu tuvalet havlusuyla günde bir-iki kez temizleyin. Kurularken, parmak aralarını özellikle unutmayın. Yüzme havuzları mantar enfeksiyonu açısından sakıncalı olabilir. Yüzme havuzlarını seçerken temizliği özellikle dikkate alınmalı.

TÜBİTAK

## BİLİM ADAMI YETİŞTİRME GRUBU

### Ortaöğretim Öğrencileri Arası Arraştırma Projeleri Yarışması

"TÜBİTAK Ortaöğretim Öğrencileri Arası Araştırma Projeleri Yarışması", TÜBİTAK - BAYG (Bilim Adamı Yetiştirme Gurubu) tarafından, 1969'dan beri her yıl düzenleniyor. Yarışmanın amacı, ortaöğretim öğrencilerinin yaratıcı yönlerinin ortaya çıkabilmesini sağlamak ve onları bilimsel araştırma yapmaya teşvik etmek. Yarışma, "Bilgisayar, Biyoloji, Fizik, Kimya, Matematik ve Yerbilimi" olarak belirlenen dallarda yapılıyor. TÜBİTAK tarafından düzenlenen her etkinlik gibi bu yarışmanın da, ülkemizde düzenlenmekte olan diğer yarışmalar arasında saygın bir yeri var. Bu nedenle, yarışmaya katılan okul sayısı her yıl biraz daha artıyor. Geçtiğimiz yıl 207 okuldan toplam 528 proje gönderilmiş, bunlardan 67 proje sergiye davet edilmiş ve 62 proje sergilenmişti.

Daha önceki yıllarda TÜBİTAK'ta (Ankara/Merkez) yapılan bu etkinliği yurt geneline yaymak ve daha çok öğrencinin katılımını sağlamak amacıyla, geçmiş yıllardaki proje başvuru yoğunluğu göz önünde bulundurularak, bu yıl yurt genelinde 8 bölge merkezinde (Adana, Ankara, Antalya, Diyarbakır, Erzurum, İstanbul, İzmir, Tokat) proje kabulü yapıldı. Her merkezde bir öğretim üyesi, TÜBİTAK tarafından, yarışmadan sorumlu "Bölge Koordinatörü" olarak görevlendirildi. Yarışmaya katılmak isteyen öğrenciler, başvurularını kendi bölgelerindeki "Bölge Koordinatörlüğü" adreslerine yaptılar. Yarışmaya Türkiye genelinde 744 başvuru yapıldı. Bu başvuruların, jüri üyeleri tarafından ilk değerlendirmeleri yapıldıktan sonra, bölgelerde düzenlenecek "Proje Sergisine" katılacaklar belirlenecek. 23 Nisan haftasında, bölge merkezlerinde yapılacak sergiler, ilk ve ortaöğrenim öğrencileri ve tüm halka açık olacak. Bu sergide, jüri üyeleri projeleri değerlendirerek tüm dallarda bölge finalistlerini belirleyecekler. Finalistler ve danışman öğretmenleri TÜBİTAK tarafından ödüllendirilecek.

Tüm bölgelerde belirlenen finalistler, düzenlenecek final yarışması için Ankara'ya davet edilerek projelerini tekrar sergileyecekler. Mayıs sonunda düzenlenecek bu sergi, öğrenciler ve tüm halkın ziyaretine açık olacak. Sergide projeler, BAYG'ın belirleyeceği jüriler tarafından değerlendirilecek ve bu değerlendirme sonunda derece alan projeler belirlenecek. Her dalda ilk üç dereceyi alan öğrencilerle danışman öğretmenleri TÜBİTAK tarafından ödüllendirilecek. Ayrıca, Ankara'da yapılacak final sergisinde derece alan öğrenciler, ÖSS'ye girdikleri yıl, bir kereye mahsus, yarışmada aldıkları derecelerle orantılı ek katsayı uygulamasından yararlanma şansını elde edecekler.

Ankara'da yapılacak final yarışmasına katılan projeler arasından uygun bulunan projeler, ülkemizi temsil etmek üzere yurt dışında düzenlenen proje yarışmalarına katılmaya hak kazanacaklar.

İlgilenenler için:
http://www.tubitak.gov.tr/bayg/programlar.php


Ayrıntılı bilgi
ve
başvuru formu
Mayıs sayımızda!!!
8. Ulusal
Gökyüzü Gözlem
Şenliği
12-14 Ağustos 2005
Saklıkent - Antalya
AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ
BİLİM ve TEKNİK
TÜBİTAK

# KARANLIK ENERJİ

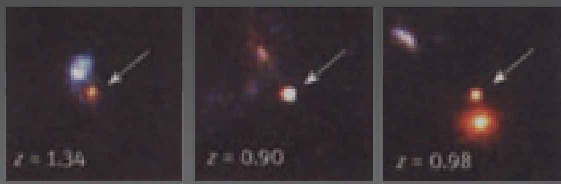


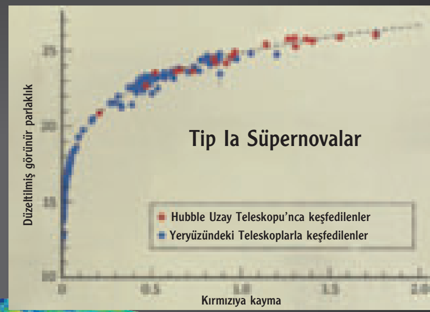
EVREN NEDEN YAPILI? Bu soru, şu ya da bu biçimde binlerce yıldır sorulmuş. Ancak şimdi, giderek daha duyarlı hale gelen ve birbirini tamamlayan ölçümler sayesinde yanıta çok yaklaşmış görünüyoruz.

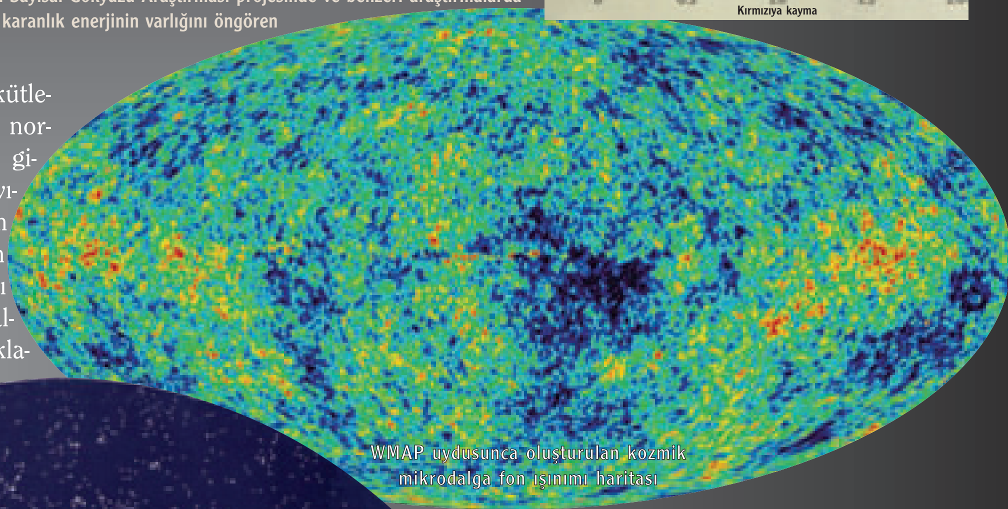
Evrendeki enerjinin yalnızca yaklaşık %5'i tanıdığımız maddeden, yani atomlardan, bunların yapıtaşlarından ve aynı yapıtaşlarından oluşan diğer parçacıklardan oluşuyor. Evrenin %25'iyse, gökadalar, yıldızlar ve gaz ve toz bulutları gibi tanıdığımız madde üzerindeki kütleçekim etkisiyle varlığından haberdar olabildiğimiz karanlık madde. Geriye kalan %70 de evrenin daha gizemli bir bileşeni olan karanlık enerji. Hakkında bilinebilen , eğer değişiyorsa, bunu çok yavaş yaptığı. Kozmologlar, karanlık enerjinin varlığı ve evrende aşağı yukarı homojen biçimde dağıldığının dışında, niteliği ve özellikleri konusunda kendileri de karanlıktalar.

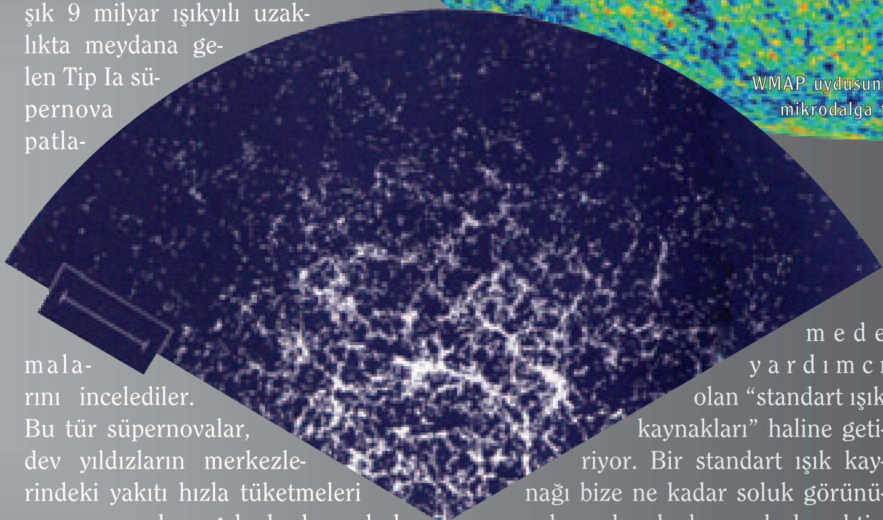
Gözleyebildiğimiz bölümü en az 100 milyar gökada içeren evrenimiz büyük. Ve de genişledikçe daha da büyüyor. Ama evren içindeki her şey genişlemiyor. Gökadalar, atomlar ve insanlar gibi "bağlı" sistemler genişlemiyorlar (Bilesiniz ki, eğer bedeniniz genişliyorsa, bunun sorumlusu kozmolojik nedenler değil). Uzak gökadalar arasındaki uzaklığınsa giderek arttığını gözlüyoruz. Görünür evren, adından da anlaşılabileceğimiz gibi yalnızca görebildiğimiz kısımla sınırlı. Peki, bir şeyleri gözden kaçırmadığımızı nereden bileceğiz? Tamam; karanlık maddeyi, kütleçekim etkisi nedeniyle belirleyebildik. Ama bunu, karanlık da olsa, aydınlık da olsa maddenin gökadalara, gökada kümelerine çökelmesiyle yapabildik. Yani madde, kütleçekimsel etkilerinin bir bölgede yoğunlaştığı gökada ve gökada kümelerinde toplandığı için. Peki, yoğun bölgelerde toplanmayan, son derece düzgün dağılımlı bir enerji türü olabilr mi? Böylesine düzgün dağılmış bir enerji, maddenin tek tek gökadalar ya da gökada kümeleri içindeki hareketi üzerinde ölçülebilir bir etki yapmayacaktır. Ama yine de evrenin genel gelişmesini etkileyecektir.

Karanlık enerjinin varlığına en az üç grup kanıt bulunuyor (yanda): Hubble Teleskopu'yla çok uzakta meydana gelen Tip Ia süpernovaların uzaklık ve kırmızıya kayma düzeylerinin karşılaştırılması, evrenin hızlanarak genişlediğini gösterdi. Sağdaki grafikte gösterilen onlarca süpernova konumu, %30 madde ve %70 karanlık enerjiden oluşan bir model evrenle (kesikli çizgi) mükemmel bir uyum gösteriyor. WMAP uydusunca oluşturulan kozmik mikrodalga fon ışınımı haritası üzerindeki sıcak (kırmızı) ve soğuk (mavi) noktaların genelde 1° ölçeğinde olması, karanlık maddenin varlığını gerektiren düz bir evrene işaret ediyor. Sloan Sayısal Gökyüzü Araştırması projesinde ve benzeri araştırmalarda ortaya çıkan gökada kümelerinin dağılımı da karanlık enerjinin varlığını öngören modellerle tutarlılık gösteriyor.





WMAP uydusunca oluşturulan kozmik mikrodalga fon ışınımı haritası



Gökadalar birbirleri üzerinde kütleçekim etkisi uyguladıklarından, normal olarak kozmik genişlemenin giderek yavaşlaması beklenir. Dolayısıyla 1998 yılında iki ayrı gökbilim ekibinin evrenin genişlemesinin yavaşlayacağı yerde hızlandığını göstermeleri, kozmolojide şok dalgaları yarattı. Her iki grup da yaklaşık 9 milyar ışıkyılı uzaklıkta meydana gelen Tip Ia süpernova patlamalarını incelediler. Bu tür süpernovalar, dev yıldızların merkezlerindeki yakıtı hızla tüketmeleri sonucu meydana gelenlerden çok daha farklı. Yaklaşık Güneş kütlesindeki yıldızların sakin ölümlerinin ürünü olan "beyaz cüce"lerde meydana geliyorlar. Yaklaşık Dünyamız kütlesinde olan beyaz cüce, ikili bir yıldız sistemindeyse eş yıldızı da ömrünün sonuna yaklaşıp şişerek bir kırmızı dev haline gelmeye başladığında ondan gaz çalmaya başlıyor. Beyaz cüce'nin kütlesi "Chandrasekhar limiti" denen 1,4 Güneş kütlesini aştığında da zincirleme bir nükleer tepkime gerçekleşiyor ve beyaz cüce çok şiddetli bir patlamayla uzaya dağılıyor. Tüm Tip Ia süpernovalar, yalnızca beyaz cüceler 1,4 Güneş kütlesini aştığında meydana geldikleri için, patlamanın yaydığı ışınımın şiddeti aşağı yukarı aynı oluyor. Ayrıca çok şiddetli patlamalar oldukları için çok uzak gökadalarda bile rahatlıkla görülebiliyorlar. Bu da onları gökbilimcilere kozmik uzaklıları ölçmede yardımcı olan "standart ışık kaynakları" haline getiriyor. Bir standart ışık kaynağı bize ne kadar soluk görünüyorsa, kaynak o kadar uzak demektir. Ayrıca bir süpernovanın kırmızıya kayma düzeyi ölçülerek, patlamanın ışığının yola çıktığı andan itibaren evrenin ne kadar genişlemiş olduğu da çıkarılabiliyor. Çünkü kırmızıya kayma yalnızca kozmik genişlemeyle ilgili bir parametre.

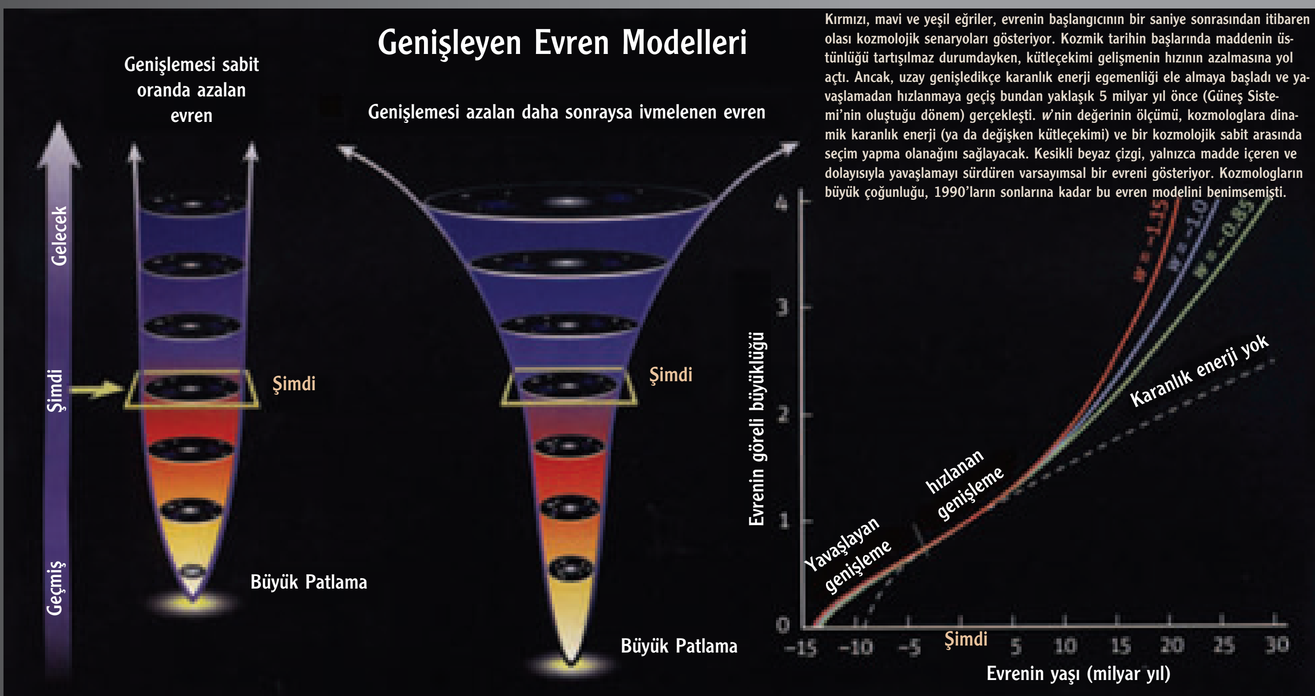
İki ekibin 1998 yılında gözledikleri süpernovalar, kırmızıya kayma ölçülerine göre olmaları gerekenden daha soluk ve dolayısıyla daha uzaktılar. Bu da evrenin genişlemesinin ivmelendiğinin bir işaretiydi.

## Çözülemeyeni Çözmek

Evrenin bu beklenmeyen ivmelenmesinin en iyi açıklaması, bir "karanlık enerji" ile yapılabiliyor. Gökbilimcilere göre bu, yoğunluğu uzayın her santimetre küpünde aynı olan ve eğer evren genişledikçe azalıyorsa, bu azalmanın çok az olduğu gizemli bir enerji türü. Karanlık enerjinin bu değişmezliği, evrene sürekli bir itki vererek genişlemenin hızlanmasına yol açıyor (Çerçeve: Karanlık Enerji Genişlemeyi Neden İvmelendiriyor). Karanlık enerji, kafa karıştıran bir kavram. Ama, karanlık enerjiyi açıklamak için süpernovalardan başka araçlar da var. Düzgün dağılmış bir enerji yoğunluğu, yalnızca evrenin genişleme hızını değil, uzayın toplam eğriliğini de etkiler. Bu eğrilikse, bugün kozmik mikrodalga fon ışınımında gördüğümüz küçük sıcaklık farklılıklarının örüntüsünü belirler.

Kozmik mikrodalga fon ışınımı, evren yaklaşık 300.000 yaşındayken yeterince soğuduğunda, hâlâ çok yoğun olan "madde ve ışınım çorbası" (yani proton, nötron ve elektron gibi madde parçacıklarıyla fotonlar) içindeki atom çekirdeklerinin, ortamdaki serbest elektronları yakalamaları sonucu, bu elektronlardan saçılan ışık parçacıklarının (foton) ilk kez düz rotalar izleyerek ilerlemeleri ve böylece evrenin ilk kez aydınlandığı andan kalan fosil ışınım. Başlangıçta gama ışınları biçiminde yola çıkan fotonlar, evrenin genişlemesi ve soğuması sonucu bugün 2,7 K (-270,45 °C) sıcaklığa karşılık gelen bir enerjiyle evrenin her tarafını dolduruyorlar. Ancak, bu ışınım her ne kadar düzgün görünse de sıcaklığında yüz

binde birkaç parça düzeyinde faklılık olan bölgeler bulunuyor. İşte uzayın eğriliği, bu fon ışınımı içindeki "sıcak" ve "soğuk" bölgelerin biçimini çarpıtarak, görünen boyutlarını değiştirebiliyor. Kozmologlar, eğer evren bir masa üstü kadar düzse bu sıcaklık farklılıklarının açısal genişliği 1° olan bölgelerde en güçlü biçimde fark edilebileceğini hesaplıyorlar. Evrenin bu "düzlüğü" de aslında kafa karıştırıcı bir kavram. Burada düz evren'le kastedilen, çemberi neredeyse düz hale gelecek kadar sonsuz yarıçapta bir kürenin yüzeyi. Yeniden kozmik mikrodalga fon ışınımı içinde gözlenen sıcak ve soğuk bölgelerin açısal büyüklüğüne dönecek olursak, evrenin daha küçük bir küreninki gibi pozitif bir eğriliğe ancak %30'unu elde edebiliyoruz (Einstein'ın ünlü $E=mc^2$ formülü uyarınca madde de enerjinin bir türü). O halde kendisinin de gökadalar ve gökada kümeleri gibi madde yapılarına katılmasına izin vermeyen bir başka enerji türü olmalı. İki Derecelik Alan (2dF), Gökada Kırmızıya Kayış Araştırması, ve Sloan Sayısal Gökyüzü Araştırması (SDSS) gibi geniş çaplı araştırmalar, gökadaların nasıl büyük çaplı yapılar oluşturduğunu ortaya koyuyorlar. Bu yapıların biçimi, genel olarak karanlık madde tarafından belirleniyor; ama karanlık enerji de gökadaların düz katmanlar ya da büyük duvarlar biçiminde bir araya gelmelerini etkiliyor. 2dF ve SDSS tarafından oluşturulan gökada dağılım haritaları,



Kırmızı, mavi ve yeşil eğriler, evrenin başlangıcının bir saniye sonrasından itibaren olası kozmolojik senaryoları gösteriyor. Kozmik tarihin başlarında maddenin üstünlüğü tartışılmaz durumdayken, kütleçekimi gelişmenin hızının azalmasına yol açtı. Ancak, uzay genişledikçe karanlık enerji egemenliği ele almaya başladı ve yavaşlamadan hızlanmaya geçiş bundan yaklaşık 5 milyar yıl önce (Güneş Sistemi'nin oluştuğu dönem) gerçekleşti. *w*'nin değerinin ölçümü, kozmologlara dinamik karanlık enerji (ya da değişken kütleçekimi) ve bir kozmolojik sabit arasında seçim yapma olanağını sağlayacak. Kesikli beyaz çizgi, yalnızca madde içeren ve dolayısıyla yavaşlamayı sürdüren varsayımsal bir evreni gösteriyor. Kozmologların büyük çoğunluğu, 1990'ların sonlarına kadar bu evren modelini benimsemişti.

sahip olması halinde bölgelerin genişliğinin 1°'den büyük, bir eyer gibi negatif bir eğriliğe sahip olması durumundaysa, bölgelerin açısal genişliğinin 1 dereceden küçük olması gerekir. Yerden özel teleskoplarla, balonlarla atmosferin üzerine yükseltilen araçlarla ve nihayet uydularla yapılan gözlemler, fon ışınımı içindeki en büyük topakların (farklı sıcaklıktaki bölgelerin) tam 1° açısal büyüklük taşıdığını, yani evrenin neredeyse tümüyle düz bir yapıda olduğunu ortaya koymuş bulunuyor. Ancak, ister ışısın, ister karanlık olsun, tüm maddeyi bir araya getirdiğimizde, evrenin dümdüz olması için gereken enerji yoğunluğunun karanlık enerjinin egemenliğindeki bir gökada için öngörülen değerleri destekliyor.

Böylece görülüyor ki, karanlık enerji kavramı, olağanüstü bir gözlem desteğine sahip: Süpernovalar, kozmik mikrodalga fon ışınımındaki sıcaklık dalgalanmaları, ve gökada kümelenmeleri %5 tanıdık madde, %25 karanlık madde ve %70 karanlık enerjiden oluşan bir evren için gereken kuramsal öngörülerle mükemmel bir uyum gösteriyorlar. Karanlık enerjinin varlığı ve egemenliğinden kuşku duymak için en azından bu birbirinden tümüyle bağımsız ölçütlerin hep birlikte çökmesi gerekir.

## Boşluk Enerjisi

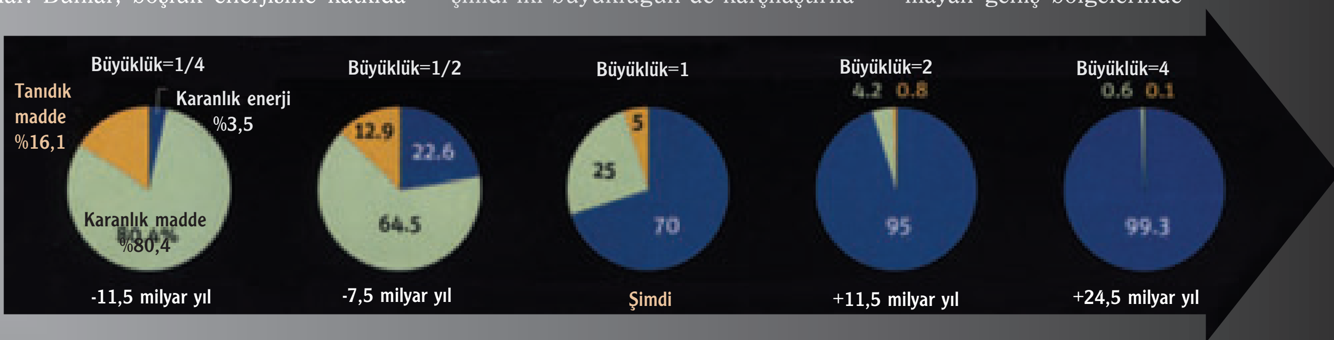
Ama böyle, bir karanlık enerjinin egemenliğindeki evren, bizlere fazla anlamlı gelmiyor. Özellikle iki özelliği şaşırtıcı. Bir kere, mantığa ne kadar aykırı gelirse gelsin, karanlık enerji anlaşılmaz bir biçimde zayıf. İkincisi, karanlık enerjiyle karanlık maddenin günümüzdeki yoğunlukları üç katlık bir aralık içinde de olsa karşılaştırılabilir düzeylerde.

Bu konuları anlayabilmek için en önde gelen karanlık enerji adayına bakalım: "Boşluk enerjisi" boş uzayda var olan ve evrenin her yerine eşit dağılmış olan bir enerji . Bir boşluk enerjisi kavramını, bunu "kozmolojik sabit" adı altında 1917 yılında genel görelilik kuramına dahil eden Albert Einstein'a borçluyuz. O zamanlar gökbilimciler evrenin ne genişlediğini, ne de kütleçekimi nedeniyle kendi üzerine çökebileceğini düşünüyorlardı. Dolayısıyla Einstein, kütleçekiminin etkisini dengelemek, yani formüllerini statik bir evrenle bağdaşabilir hale getirmek için, kütleçekiminin tersine itici bir etki yapan kozmolojik sabiti formüllerine ekledi. Daha sonra 1929 yılında Amerikalı gökbilimci Edwin Hubble evrenin genişlemekte olduğunu gösterince, Einstein "en büyük hatam" dediği bu kavramı terk etti. Oysa günümüz bulguları gösteriyor ki Einstein, asıl hatayı kozmolojik sabitle yo-

lunu ayırdığında yapmış. Ama günümüz biliminsanları, Einstein iki kez yanıldı diye kendilerini üstün hissedemiyorlar. Çünkü bu esrarlı büyüklüğün ne olduğu hâlâ anlaşılabilmiş değil.

Boşluk enerjisi, bir gaz, sıvı ya da herhangi bir madde değil; yalnızca uzay-zamanın bir özelliği. Basitçe, uzayın herhangi bir yerindeki asgari enerji miktarı. Bir başka deyişle, orada bulunan herhangi bir “şeyi” çekip aldığımızda orada kalan enerji. Genel görelilikte bu özellik pozitif ya da negatif olabilir. İlle de sıfır olacak diye bir kayıt yok.

Atomaltı dünyada, herhangi bir sistemin durumunu anlamamız, kaçınılmaz olarak bir belirsizlik doğurur (Werner Heisenberg’in belirsizlik ilkesi). Dolayısıyla enerji alanlarının boş uzayda bile dalgalanması gerekir. Bu boşluk (vakum) çalkantılarında sanal parçacık çiftleri kendiliklerinden ortaya çıkıp birbirlerini hemen yok ediyorlar. Bunlar, boşluk enerjisine katkıda bulunuyorlar; ama yaygın inanışın aksine boşluk enerjisinin tek kaynağı değiller. Çünkü genel görelilik, bu çalkalanmalar olmaksızın da kendiliğinden var olan bir boşluk enerjisini öngörür. Einstein kozmolojik sabitini ortaya attığında herhalde sanal parçacıkları düşünmüyordu.




Eğer gerçekten karanlık enerji buysa, gözlenen boşluk enerjisinin değeri düşük. Dünya’nın hacmi içindeki miktarı, sıradan bir Amerikalının yıllık elektrik tüketiminden fazla değil. Fizikçiler, boşluk çalkalanmalarının toplam boşluk enerjisine ne kadar katkı yapması gerektiğini hesaplamışlar. Sonuç, gözlenebilen miktarın $10^{120}$ katı çıkmış. Eğer kuramsal değer doğru olsaydı, boşluk enerjisinin yalnızca bir metreküpünün, ABD’nin $10^{85}$ yıl süresince tüketeceği toplam elektriğe eşit olması gerekirdi. İşte bu, fizikte kuramla gözlem arasındaki en büyük tutarsızlık. Bilinmeyen bir süreç kuantum çalkantılardan doğan boşluk enerjisini gideriyor olabilir; ama kimse bu tenzilatın neden kaynaklandığı konusunda bir fikre sahip değil.

Boşluk enerjisi, yalnızca olması gerekenden çok daha küçük çıkmakla kalmıyor. Yoğunluğu da kuşkulu bir biçimde maddenin yoğunluğuna yakın. Evren genişledikçe maddenin yoğunluğunun azalmasına karşılık, uzayın her santimetrakaresindeki boşluk enerjisi sabit kalıyor. Dolayısıyla karanlık enerjiyle karanlık maddenin günümüzdeki değerleri birbirine yakınsa, göreli güçleri geçmişte çok farklı olmalıydı. Örneğin, kozmik mikrodalga fon ışınımı ilk yayıldığında, madde yoğunluğu, boşluk enerjisinin yoğunluğundan bir milyar kez daha büyüktü. Ve de gelecekte kozmik genişleme daha fazla boşluk yarattığında, boşluk enerjisi evrenin evriminin yönetimini tümüyle ele geçirecek. Peki biz neden şimdi iki büyüklüğün de karşılaştırılabileceği bir dönemde yaşıyoruz? Ve boşluk enerjisini olması gerektiğini düşündüğümüzden çok daha küçük yapan ne?

## Çözüm Arayışları

Bu sorulara verilebilecek çok iyi yanıtlar yok; ama bazı kuramlar sonuca çekici yaklaşımlar getiriyor. Bunlara iki örnek, süpersimetri ve fazladan boyutlar. Günümüzde atomaltı etkileşimlerden sorumlu parçacıkları açıklayan ve büyük deneysel başarılarına karşın bazı tutarsızlıkları olduğu bilinen Standart Model’e rakip olarak geliştirilen süpersimetri, bir kuantum özellik olan spinlerine (dönme) göre fermiyon ya da bozon olarak iki gruba ayrılan temel parçacıklardan her birinin, karşı cinsten bir ağır (süper) eşparçacığı olmasını öngörür. Fazladan boyutlar düşüncesiyse, tanıdığımız üç uzay boyutundan daha fazla boyutlar bulunduğu varsayımı üzerine kurulu. Her iki durumda da tanınmayan bazı süreçlerin rol oynaması gerek; çünkü aksi halde gerek bu süperparçacıkları, gerekse fazladan boyutları şimdiye kadar gözleyebilmemiz gerekirdi. Ama biz gözleyememiş olsak da bu gizli mekanizmalar perde gerisinde işlev görerek boşluk enerjisini dramatik ölçüde değiştirebilir. Bilinen parçacıklardan kaynaklanan boşluk enerjisi, bunların süper eşleri tarafından giderilebilir. Fazladan boyutlarsa, karanlık enerjinin aşırı kütleçekim etkilerini soğuruyor olabilir. Ancak kuramcılar henüz bu ilginç fikirleri inandırıcı modeller haline getirebilmiş değiller.

Fizikçiler, karanlık enerjinin gözlenen değerinin parçacık fiziğinden doğal olarak kaynaklandığı bütüncül bir resim oluşturmaya çalışıyorlar. Çaresizlikten, bazı fizikçiler boşluk enerjisinin uzayın birbiriyle temas halinde olmayan geniş bölgelerinde birbirinden çok farklı değerler alabileceği görüşünü öne sürdüler. Bu kuramcılara göre biz, boşluk enerjisinin oldukça ılımlı değer taşıdığı bir bölgede, ortaya çıkmışız. Değerinin büyük ve pozitif olduğu bir bölgede boşluk enerjisinin gökadaları ve atomları parçalayıp dağıtması gerekirdi. Değerinin büyük ve negatif olduğu bir bölgedeyse boşluk enerjisi evrenin hızla kendi üzerine çökmesine yol açacaktı. Demek ki, küçük bir boşluk enerjisi değeri ölçmemizin nedeni, ekstrem özellikler taşıyan bölgelerde var olamamamız.

Hepsi de değişik değerde boşluk enerjisine sahip ve hepsi de herhangi bir gözlem olanağının dışında muazzam sayıda bölge bulunduğu, cüretkar bir düşünce. Ancak şişme ve sicim kuramlarındaki yeni düşünceler, bizi böyle bir evrende yaşadığımızı kabule zorlayabilir.

## Boşluk Enerjisinin Ötesinde

Boşluk enerjisinin değeri çok küçük olduğundan, bunu gözlenen küçücük değeriyle bağdaştıracak bir kuram yerine tümüyle sıfıra indirgeyecek bir kuram icat etmek daha kolay olabilir. Fizikçiler böyle bir kuram inşa etmiş olmasalar da , bir gün böyle bir kuramı bulacağımızı varsayalım. Bu durumda, gözlenen karanlık enerji, bir boşluk enerjisi değil, yine düzgün dağılmış ve yavaş değişen bir başka tür enerji olacaktır. Bunun için çeşitli adaylar önerilmiş olmakla birlikte, hiçbiri doğal görünmüyor. Bunlardan en çok kabul göreni, "beşinci kuvvet" (quintessence) deneni. Elektromanyetik ve kütleçekim alanları gibi görünmez olan ve evren genişledikçe yavaşça değişen bir alan. Beşinci kuvvete benzeyen bir alan, ilk anlarında evrenin şişmesine yol açmış olabilir; tabii çok daha fazla enerji taşıması koşuluyla. Büyük Patlamadan sonraki ilk saniyenin inanılmaz kesirleri içinde meydana geldiği düşünülen kozmik şişmeyi gerçekleştiren enerjinin, evrenin ilk anlarında madde ve ışınıma dönüşmüş olduğu düşünülüyor.

Karanlık enerjinin boşluk enerjisi gibi sabit olacağı yerde "beşinci kuvvet" gibi dinamik mi olduğunu belirlemek, günümüz kozmolojisinin en temel hedeflerinden biri. Karanlık enerjinin evrimi kozmik genişlemeyi doğrudan etkilediğinden, kozmologlar genişlemenin tarihini olabildiğince kesin olarak belirlemeye çalışıyorlar. Karanlık enerjinin evrimiyle ilgili çıkarımlar genellikle "durum denklemi parametresi" denen ve *w* olarak gösterilen bir parametreyle betimleniyor. Bu değer, karanlık enerjinin basıncının, enerji yoğunluğuna bölünmesiyle elde ediliyor. Eğer karanlık enerji saf, değişmeyen bir boşluk enerjisiyse, *w*'yi -1 olarak ölçmemiz gerekecek. Böyle bir evren, ivmelenen bir hızla genişlemeye devam edecek ve tüm yıldızlar "Büyük Donma" denen bir senaryoda soğuyup ölecek. Günümüzde gözlemler *w*'nin değerinin -1'e yakın olduğunu ortaya koyuyor.

Ancak durum, *w*'nin -1'den biraz büyük ya da küçük olması durumunda ilginç bir hal alıyor. Eğer *w* -1'den büyükse (yani daha az negatifse) bunun anlamı, karanlık enerjinin yoğunluğunun zamanla azaldığı ki, bu da beşinci kuvvet düşüncesiyle uyum halinde. Buna karşılık, -1'den daha küçük bir *w* değeri, evren genişledikçe yavaşça büyüyen bir karanlık madde yoğunluğuna karşılık geliyor. Eğer *w*, -1'in altında kalacak olursa, bazı kozmologlar evrenin "büyük parçalanma" denen bir finalle son bulacağı görüşünü savunuyorlar. Bu senaryoya göre kozmik genişleme elektromanyetik kuvvete üstün gelecek ve atomlar paramparça olacak (Aslına bakılacak olursa, evrenin geleceğiyle ilgili pek az senaryo, "hoş" sıfatıyla betimlenebilir). Karanlık enerjinin güvenilebilecek bir kavrayışına erişmedikçe, bugünkü davranışıyla ilgili hiçbir ölçüm bize gelecekte ne olacağı konusunda sağlıklı bir şey söyleyemez. Hatta, ne kadar uzak olursa olsun, evrenin bir gün "Büyük Sıkışma" denen bir süreçle kendi üzerine çökebileceği olasılığını da tümüyle dışlamamamız gerekiyor.

Tip Ia süpernovaları daha büyük sayılarda ve daha duyarlı araçlarla gözlemek, *w*'nin değerini ölçmek için ilk akla gelen yollardan biri. Biliminsanları, bu iş için Süpernova İvmelenme Sondası (SNAP) adlı, bu görev için özel olarak yapılmış bir geniş açılı kamera taşıyacak olan bir uzay teleskopu geliştirmek düşüncesi üzerinde duruyorlar. Bu arada gerek yeryüzündeki teleskoplarla, gerekse de Hubble Uzay Teleskopuyla yapılan süpernova taramaları da hem ölçümlerin duyarlılığını, hem de varılan sonuçlara olan güveni artırıyor. Avrupa Uzay Ajansı'nın uzaya göndermeyi planladığı Planck uydusu gibi projeler, daha yüksek çözünürlükte kozmik mikrodalga fon ışınımı haritalarının oluşturulmasını sağlayacak; ve bu ışınımın kutuplanma ölçümleri de karanlık enerjinin oranını daha duyarlı biçimde ortaya koyacak.



Kozmik genişleme hızlanmayı sürdürürse resimdeki Coma gökadalar kümesi gibi yapılar öylesine büyük ölçeklerde kırmızıya kayacaklar ki, gözlenemeyecek kadar soluklaşacaklar. Günümüzden milyarlarca yıl sonra gökbilimciler ancak karanlık enerjinin itici gücüne karşın kütleçekimin birarada tutabildiği "yerel küme" gökadalardan başkasını izleyemeyecekler.

Kozmologlar ayrıca gökada kümelerinin sayısını ve geçirdikleri değişimi de kozmik genişlemenin duyarlı göstergeleri olarak kullanabilmeyi umuyorlar. Sıcak ve seyrek gaz kütleleri gökada kümelerini sarıyor ve gökbilimciler (milyonlarca derece sıcaklıktaki) bu gazı hem yaydıkları X-ışınları sayesinde doğrudan, hem de kozmik mikrodalga fon ışınımının tayfında (Sunyaev-Zel'dovich etkisi nedeniyle) yol açtığı çarpılmalar sayesinde dolaylı yoldan inceleyebiliyorlar. Bu araçların bir arada kullanılmasının, kozmolojiye yeni ve duyarlı bir gözlem aracı kazandırması bekleniyor. Tüm bu farklı yöntemler ve olası yeni uzay projeleriyle, önümüzdeki yıllarda kozmik genişlemeyle ilgili verilerin hacminde ve niteliğinde büyük artışlar olacağı düşünülüyor.

## Kutlama Partileri İçin Erken

Karanlık enerjinin ne olduğunu anlamak isteyenler, yalnızca kozmologlar değil. Fizikçiler de önümüzdeki yıllarda parçacık hızlandırıcılarını kullanarak boşluk enerjisinin neden bu kadar küçük olduğunun sırrına erişmeye çalışacaklar. Bu deneyler çerçevesinde, ağır süper eşler yaratılarak süpersimetrinin gerçekliği sınanacak. Ayrıca enerjinin yeni boyutlara kaçıp kaçmadığı gözlenerek fazladan boyutların gerçekten varolup olmadığının belirlenmesine çalışılacak. Bu arada karşılaşılabilecek başka sürprizler de işin cabası. ABD'nin Şikago kenti yakınlarındaki Fermi Ulusal Laboratuvarı'nda (Fermilab) bulunan Tevatron, günümüzde parçacıkları en yüksek enerjilere kadar hızlandırıp çarpıştıran ve çarpışma enkazında yeni parçacıklar arayan hızlandırıcı. Ancak 2007 yılında Avrupa Parçacık Fiziği laboratuarı CERN'de hizmete girmesi beklenen Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC), çok daha güçlü bir deney aygıtı olacak. Ayrıca hızlandırılan parçacıkların bir miktar enerji yitirmelerine neden olan halka biçimli hızlandırıcılar yerine büyük ve güçlü bir doğrusal hızlandırıcının da henüz belirlenmeyen bir yerde kurulması için planlar olgunlaştırılıyor. Bu arada masa başı deneylerde de kütleçekiminin fazladan boyutlara sızıp sızmadığının anlaşılması için Newton'un gökcisimlerinin davranışını açıklayan ters kare yasası, milimetreden daha küçük ölçeklerde sınanıyor.

## Karanlık Enerji Genişlemeyi Neden İvmelendiriyor

Einstein'ın genel görelilik kuramına göre evrenin Hubble parametresi *H* ile ölçülen genişleme hızı, doğrudan doğruya enerji yoğunluğuyla, yani her santimetreküpündeki enerji miktarına bağlıdır. Evrenin daha küçük ve daha yoğun olduğu ilk dönemlerde *H* son derece büyük bir değere sahipti. Madde egemen bileşendi ve enerji yoğunluğu, $E=mc^2$ formülü uyarınca proton ve elektron gibi parçacıkların duragan kütlesinden kaynaklanıyordu. Ancak, kozmik genişleme parçacıkların sayı yoğunluğunu ve dolayısıyla maddedeki enerji yoğunluğunu azalttı ve *H*'nin değeri hızla düştü. Bu parametrenin günümüzdeki değeri ($H_0$ olarak gösterilir) her megaparsek (3,26 milyon ışıkyılı) için saniyede 71 kilometre olarak ölçülüyor.

Şimdi, karanlık enerjinin egemen olduğu bir dönemdeyiz ve bu g.zemli kuvvetin enerji yoğunluğu aşağı yukarı sabit olduğundan, *H*'nin değeri de sabit kalıyor. Bunun anlamı, günümüzde evrenin sabit bir hızla genişlediği.

Peki, nasıl oluyor da sabit bir genişleme hızına "ivmelenen genişleme" denebiliyor? 100 milyon ışıkyılı uzaklıkta bir gökada düşünün. 14 milyar yıl içinde uzaklığı 200 milyon ışıkyılına, bir 14 milyar yıl sonrasında da 400 milyon ışıkyılına çıkacaktır. Yani eş uzunlukta her zaman diliminde gökadamız daha büyük adımlarla uzaklaşıyor, yani hızı giderek artıyor, yani ivmeleniyor. Dolayısıyla "evren aşağı yukarı sabit bir hızla genişliyor" ve " uzak gökadalar bizden ivmelenen bir hızla uzaklaşıyor" ifadeleri, birbirleriyle son derece tutarlı.

Eğer karanlık enerji, beşinci kuvvet gibi dinamik bir enerji türüyse, şansımız daha da yaver gidebilir: Dinamik alanlar, öteki alanlarla etkileşime girme eğiliminde olduklarından sonuçta karanlık enerji o kadar da karanlık olmayabilir!.. Elektronun yükü gibisinden doğa sabitlerinin milyarlarca yıl boyunca değişim geçirip geçirmediğini gözleyerek karanlık enerjinin etkilerini araştırabiliriz.

Ayrıca, beşinci kuvvet alanları kuramsal olarak, bildiğimiz dört doğa kuvvetinin dışında, yeryüzündeki deneylerle araştırılabilecek yeni kuvvetleri ortaya çıkabilir (kurama göre değişik bileşimlerdeki maddelerin, beşinci kuvvet alanlarıyla etkileştiklerinden hafifçe farklı hızlarda düşmeleri gerekir). Tüm bu araştırmaların ortaya çıkarabileceği inanılır bir bulgunun ne derece önemli olacağı açık.

Ancak, bunları yaparken, araştırmacıların tümüyle yanıltılmış olabileceklerini de akıllarından çıkarmamaları gerekiyor. Belki de karanlık enerji diye bir şey yok ve olan, genel göreliliğin kozmolojik ölçeklerde geçerliliğini yitirmesi. Genel görelilik, çok çeşitli koşullarda, güneş sisteminden ikili atarca sistemlerine, evrenin ilk anlarındaki çekirdek tepkimelerine kadar çok sayıda sınavdan başarıyla çıktı. Ancak, çok büyük uzaklıklarda beklenmeyen bir etkinin olasılığı da göz ardı edilemez. Kuramcılar halen bu yolda modeller geliştirmeye uğraşırken, deneysel fizikçiler de Einstein'ın olağanüstü başarılı kuramına uygulanacak kurnaz yeni testler hazırlıyorlar.

"Mantıksız" bir evrende mi yaşıyoruz? Tanıdık maddenin, karanlık maddenin ve karanlık enerjinin gözlenen karışımı fazla mantıklı görünmüyor. Ama kaçınılmaz olarak birileri de çıkıp diyor ki, "Hayır efendim!", "Evrenimiz hiç de mantıksız değil; yalnızca geliştirdiğimiz kuramlar evrenin söylediğini anlamakta yetersiz kalıyor". Tabii bu sözlerin sahipleri çok haklı. Evrenin mantıksız olduğunu söylemek yalnızca bir şaka. Bu evren, sahip olduğumuz tek evren ve bunu değer yargılarıyla etiketlendirmek doğru olmadığı gibi gizlerini kavramamıza da yardımcı olmuyor. Gökbilim gözlemlerinin böyle sürprizler ortaya çıkarması, sadece öğreneceğimiz daha çok şey olduğunu gösteriyor.

Fizikçiler korkusuzca yeni düşünceler ortaya atarken, geniş ve yeni bir dizi deneysel teknik, karanlık maddenin ve karanlık enerjinin sırları üzerine uygulanmaya hazırlanıyor. Araştırmacılar evrenin temel bileşimlerinin ne olduğunu ortaya çıkardıkları için haklı bir gurur duyabilirler. Ancak kutlamaların ölçüsünü de fazla kaçırmamak gerekiyor. Çünkü gelecek yıllar, evreni kavrayışımızdaki önemli açılımların yanı sıra yepyeni sürprizlerin de habercisi olacağa benziyor.

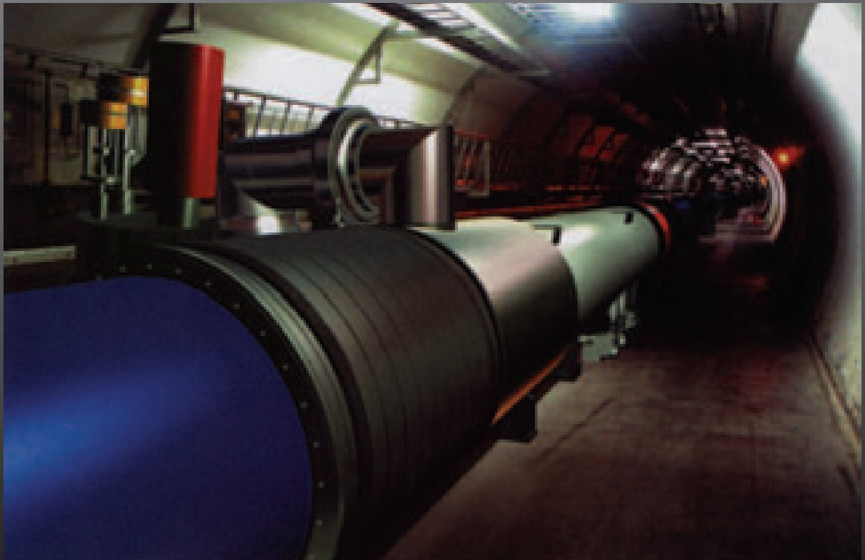
Carroll, S. "Dark Energy and The Preposterous Universe"
Sky & Telescope, Mart 2005

**Çeviri: Raşit Gürdilek**

### Gelecekteki Deneyler

Önümüzdeki yıllarda gerçekleştirilecek deneyler, fizikçilere karanlık maddenin sırlarını çözme olanağı sağlayabilir. Sağda, SüperNova İvmelenme Sondası (SNAP) adlı uzay aracının hayali çizimi görülüyor. SNAP uzak gökadalardaki Tip Ia süpernovaların yerlerini belirleyip, parlaklıklarını ve kırmızıya kayma düzeylerini ölçecek. Bu veriler, evrenin genişleme tarihini en ince ayrıntılarına kadar ortaya çıkarabilir. Sol Altta, Avrupa'da 2007 yılında hizmete girmesi beklenen Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'na ait bir hızlandırma halkasının çizimi görülüyor. Aracın maddenin ve uzayın özellikleri konusunda önemli bulgular sağlayacağı umuluyor. Sağ altta, Washington Üniversitesi'nde gerçekleştirilen bu deney gibi masaüstü deneyler, kütleçekiminin milimetreden daha küçük ölçeklerdeki davranışında Newton'un "Ters Kare Yasası"ndan sapmalar ortaya koyabilir. Fizikçilere göre böyle bir sonuç fazladan boyutların varlığına ve karanlık enerjide önemli bir role sahip olduklarını gösterebilir.









# AMATÖR GÖKBİLİMCİLER İŞBAŞINDA

**Birçok bilim dalıyla amatör olarak da ilgilenmek mümkün. Bu, özellikle çok fazla araç-gerecin ve ağır kuramsal bilginin gerekmediği, gözleme dayanan bilim dalları için geçerli. Nitekim, amatör gökbilimciler, yalnızca gökyüzünü gözlemlemekle kalmıyor; çıplak gözle ya da teleskoplarıyla, birçok bilimsel çalışmaya katkıda bulunuyorlar. Üstelik bunun için gözlemevlerinde bulunan büyük teleskoplara ya da özel algılayıcılara gerek yok. Birçok amatör gökbilimci, değişen yıldız gözlemlerinden Güneş-dışı gezegen avcılığına kadar, birçok bilimsel gözlemi yapabilecekleri donanıma zaten sahip.**

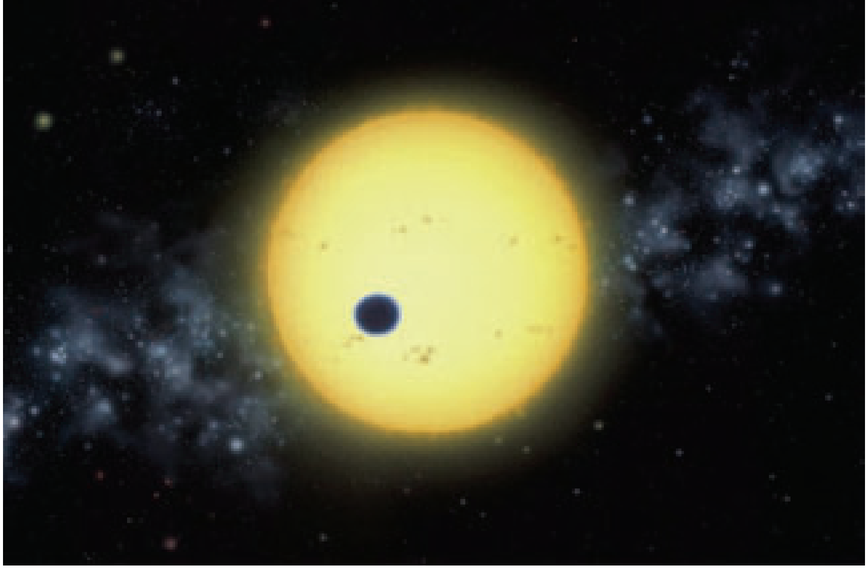
Gökbilim, amatör olarak uğraşılabilecek bilim dallarının başında gelir. Gökbilimin, "hobi" olarak da yapılmaya başlanışı, 1950'li yıllardan sonra gerçekleşti. Bundan önce gökyüzü gözlemleri, ancak profesyonel gökbilimciler ya da fen bilimlerine ilgi duyan birkaç meraklılarca yapılıyordu. Gökbilim 20. yüzyılın sonlarında, "amatör" niteliği de kazanarak, çok daha sosyal bir etkinlik haline geldi. Fen bilimlerine karşı ilgili olsun ya da olmasın, yıldızların ve öteki gökcisimlerinin çekiciliği, her kesimden insanıa cazip gelmeye başladı. Günümüzdeyse, amatör gökbilimciler, yalnızca gökyüzüne bakmakla kalmıyor, profesyonellerin yaptığı işleri de yapabiliyorlar. Yaptıkları çalışmalarla gökbilime önemli katkıda bulunuyorlar. Amatörlerin yaptığı "profesyonelce" çalışmalar, kuyrukluyıldız avcılığından, Güneş Sistemi dışı gezegen aramaya kadar geniş bir yelpazede.

Amatör gökbilimciler, yaptıkları çalışmaların karşılığında genellikle maddi bir kazanç elde etmezler. Tersine, başka işlerde çalışarak elde ettikleri gelirin bir bölümünü (bazen bu önemli bir bölümü de olabilir) gökyüzü gözlemciliğine yönelik birtakım araç gereç satın almada kullanırlar. Bunun karşılığında, kişisel meraklarını tatmin etmiş olurlar. Elbette, amatör gökbilimciler her zaman kişisel meraklarını tatmin etmekle kalmayıp, yaptıkları bir keşifle ünlü de olabilirler. Örneğin, avcılığın zararsız bir türüyle uğraşan "kuyrukluyıldız avcıları", yaptıkları keşiflerle büyük saygınlık kazanabilirler. Hele bir de keşfettikleri kuyrukluyıldız Jüpiter'e çarparsa! Eugene Shoemaker ve David Levy'nin keşfettikleri Shoemaker-Levy kuyrukluyıldızı, 1994 yılında Jüpiter'e çarpmıştı. Bu olay, o sıralar bilim gündemindeki en önemli olay oldu. Doğal olarak, kuyrukluyıldıza adını veren gökbilimciler de kuyrukluyıldızın kendisi kadar ünlü oldular. Eugene Shoemaker, 1997 yılında geçirdiği bir otomobil kazası sonucu yaşama veda etti. David Levy'se günümüzün en tanınmış amatör gökbilimcisi kuşkusuz.

Kuyrukluyıldız keşfetmek, biraz şans işi olmakla birlikte, gökyüzü ve gözlemcilik konusunda deneyim sahibi olmayı ve sistemli bir biçimde gökyüzü gözlemleri yapmayı gerektirir. Bizi ziyaret eden çoğu kuyrukluyıldız, en yakın geçişinden genellikle birkaç ay önce keşfedilir. Bu kuyrukluyıldızların yeniden gelmeleriyse binlerce yılı bulabilir. Bu nedenle kuyrukluyıldızların "sürpriz ziyaretçiler" oldukları söylenebilir. Ne zaman nereden çıkacakları belli olmayan bu gökcisimlerini fark edebilmek için, gökyüzünü ve gökcisimlerini çok iyi tanımak gerekir. Bir kimsenin, gördüğü cismin bir kuyrukluyıldız olduğunu anlayabilmesi için, baktığı bölgeyi çok iyi bilmesi ya da gökyüzü haritalarını çok iyi kullanabilmesi gerekir. Çünkü, uzaktaki bir kuyrukluyıldız, kolayca bir bulutsuyla, yıl-

dız kümesiyle ya da gökadayla karıştırılabilir. Bir kuyrukluyıldızı herkesten önce görmek, bilinçli ve sabırlı bir çalışmayı gerektirir. Sonunda elde edilen ödül de bazen oldukça büyük olabilir.

Kuyrukluyıldız avcılığı bir yana, amatör gökbilimciler bilimsel anlamda çok daha ileri düzey çalışmalarda da bulunuyorlar. Bu çalışmaların bir bölümüne üniversiteler ya da başka bilim kuruluşları de destek veriyor. Çünkü, elde edilen veriler, biliminsanları için de çok değerli olabiliyor. Amatör gökbilimciler, bu çalışmalara gönüllü olarak katılıyorlar. Amatör gökbilimcilerin "gökyüzü" denen ve neredeyse sınırsız olan laboratuvarlarında yapabilecekleri de aynı ölçüde sınırsız. Amatör gökbilimcilikle ilgili yazılara dergimizde sık sık yer versek de, yapılan çalışmaları anlatmak için bizim sayfalarımız yeterli değil. Bu nedenle, amatör gökbilimcilerin yapabilecekleri ve biraz "ileri düzey" sayılabilecek çalışmalara birkaç örnekle yer vereceğiz.



**Çevresinde gezegen olabileceği çeşitli yöntemlerle saptanmış olan yıldızların gezegenlerinin yıldızın önünden geçiş yapıp yapmadığını belirlemek için çok büyük teleskoplar gerekmiyor. Bu gözlemlerde kullanılabilecek yaklaşık 20 cm ayna çaplı teleskopa sahip binlerce amatör gökbilimci var.**

## Değişen Yıldızlar

Değişen yıldızlar, zaman içinde parlaklığı değişen yıldızlara deniyor. Bu değişim, yıldızın iç yapısından kaynaklanabildiği gibi, bir başka gökcisminin yıldızın önünden geçmesi gibi dışarıdan bir etkiyle de olabiliyor. Büyük kütleli yıldızların ışınımları, genellikle iç yapılarındaki kararsızlığa bağlı olarak değişir. Bu değişim, "atmalı değişenler" olarak adlandırılan bazı yıldızlarda periyodik olarak, yani belli aralıklarla gerçekleşir. Bu yıldızlar, sürekli genişleyip sıkışırlar. Özellikle Sefeid türü değişen yıldızların periyotlarıyla parlaklıkları arasında ilişki vardır. Bir Sefeid değişen yıldızının periyodu ölçülerek, parlaklığı hesaplanabilir. Gerçek parlaklığı bilinen bir yıldızın da uzaklığı hesaplanabilir. Sefeid türü değişenler, gökadaların ve küresel yıldız kümelerinin uzaklıklarının hesaplanmasında kullanılırlar. Bazı yıldızlarsa, beklenmedik biçimde aniden bir parlaklık artışı gösterir, sonra yavaş yavaş sönebilirler. Bunlar, genellikle nova ya da süpernova patlamalarıdır. Bu yıldızların parlaklık değişimleri periyodik değildir. Hatta, süpernovalarda ve bazı novalarda bu bir daha tekrarlanmaz.

Amatör gökbilimciler, bazı değişen yıldız gözlemlerini çıplak gözle bile yapabilirler. Bunun bazı basit yöntemleri var. (Dergimizin Mart 1998 sayısında bu konuyla ilgili ayrıntılı bir yazı yayımlanmıştı. İnternet üzerinden dergimize erişebilen okurlarımız, bu yazıyı bilgisayarlarında görebilirler.) Bunun yanında, tam olarak profesyonel gökbilimcilerin yaptığı gibi, değişen yıldız gözlemleri yapan amatör gökbilimciler de var. Bunun için, bir ışıkölçer (fotometre) ve bir teleskop yeterli. Günümüzde, çok yaygınlaşan ve fotoğraf çekmede de kullanılan CCD kameralar, değişen yıldız gözlemlerinde ışıkölçerin yerine kullanılıyor.

Bilimsel çalışmalara katkıda bulunmak isteyen amatör gökbilimciler, birtakım yerel örgütlenmelerin yanı sıra, Dünya çapında kurulan çeşitli kuruluşlar aracılığıyla gözlemlerini paylaşabiliyorlar. Amatörlerin elde ettiği veriler, profesyonel gökbilim araştırmalarında da kullanılıyor. Bu kuruluşlar arasında bulunan Amerikan Değişen Yıldız Gözlemcileri Birliği (AAVSO), Dünya'nın birçok yerinden çok sayıda amatör gökbilimciyi örgütlemiş durumda. (Uzun yıllar boyunca AAVSO'nun başkanlığını yürüten, gökbilimcimiz Janet Akyüz Mattei'yi geçen yıl kaybetmiştik.)

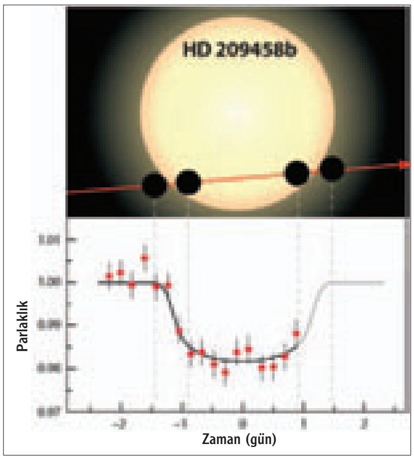


**Değişen yıldız gözlemi yapmak, gama ışını patlamalarını gözlemlemek ya da Güneş-dışı gezegen keşfedebilmek için gereken donanım: Teleskop ve CCD kamera. Kuyrukluyıldız, nova ya da süpernova keşfetmek içinse yalnızca bir teleskop yeterli.**

AAVSO'nun yürüttüğü değişen yıldız gözlemleri arasında en büyük yeri, görsel (teleskopun gözmerceğinden bakılarak ya da çıplak gözle yapılan) gözlemler alıyor. Bu programda değişik tiplerden yaklaşık 5000 değişen yıldız yer alıyor. Bu yıldızların görünür ışıktaki parlaklık değişimleri gözle kolayca algılanabilecek kadar fazla. Sefeidler gibi, atmalı değişenler yanında, nova ve süpernova gibi patlamalı değişenler de gözlem programında yer alıyor.

## Gama Işını Patlamaları

Gama ışını patlamaları, Büyük Patlama'dan sonra evrendeki en büyük ve gizemli patlamalar. Tipik bir gama patlaması sırasında, milyarlarca yıldız içeren bir gökadanın yaydığı ışınımın 3 milyar katı kadar ışınım ortaya çıkıyor. Gökbilimciler, gama ışını patlamalarına neyin yol açtığını tam olarak bilmiyorlar. Ancak güncel kuramlara göre bu patlamalar, çok büyük kütleli yıldızların, yaşamlarının sonunda aniden çökerek "hipernova" da denen, çok güçlü süpernova patlamaları sonrasında oluşuyor. Patlayan yıldızın merkezinde bir karadelik ve onun çevresinde bir dönme diski kalıyor. Bu diskteki maddenin önemli bir bölümünün çok kısa sürede karadelik tarafından yutulmasıyla çok yüksek enerji yayılıyor. Gama ışını patlamalarının iki nötron yıldızının



HD 209458b yıldızının gezegeni, yıldızın önünden geçerken, yıldızın ölçülen ışımasında azalmaya yol açıyor ve ortaya yukarıdaki gibi bir ışık eğrisi çıkıyor.

çarpışması ya da karadelikle nötron yıldızının çarpışmasıyla ortaya çıktığını öne süren varsayımlar da bulunuyor.

Yaklaşık 35 yıl önce keşfedilmelerine karşın bu patlamaların gizeminin korunmasındaki en önemli etkenlerden biri, gama dalgaboylarındaki patlamaların en fazla birkaç dakika boyunca gözlenebilmesi. Bu durum, en azından 1997 yılına kadar bu patlamalarla ilgili kayda değer bir gözlem yapılabilmesini önledi. 1997'de, patlamalar sırasında, kısa süren gama ve X ışınımı yanında çok daha sönük, ancak saatler ve hatta günler süren, görünür ışıkta da parlama keşfedildi.

Gama ışını patlamalarını yakalayabilmek için yeryüzünde ve uzayda konumlandırılan teleskoplar, birkaç saniye içinde bu patlamaların kaynağına yönelerek gözlem yapabilecek niteliğe sahip. Teleskoplarından biri TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nde yer alan ve uzaktan kontrol edilen otomatik ROTSE III teleskop ağı, en geç 15 saniye içinde saptanan patlamanın görünür dalgaboylarındaki ışınımını gözlemeye başlayabiliyorlar.

Bir gama ışını patlaması saptandıktan sonra, ardıl optik ışınımın şiddetinin zamana bağlı değişimi, patlamaların yapılarının anlaşılmasına ışık tutabilecek. Bu nedenle, gözlemler bu yöne kaydırılmış durumda. Ancak, patlamanın ardından, zaman çok sınırlı olduğu için, patlamanın olduğu bölgenin yeryüzünde uygun bir koordinattan, zaman kaybetmeden gözlenmesi gerekiyor. Bunun için gerekli altyapı da oluşturulmuş durumda. İşte amatör gökbilimciler burada devreye giriyor. Amatör gökbilimciler, AAVSO ve NASA Marshall Uzay Uçuş Merkezi'nin koordinasyonuyla, patlamayla ilgili verileri elde edebilmekte ve teleskoplarıyla patlamanın ilk evrelerini kaydetmekteler. Gözlemler, AAVSO'ya gönderildikten sonra değerlendiriliyor ve yayımlanıyor. Bu, amatörlerin gökbilime katkıda bulunabilmeleri için eşi zor bulunur bir fırsat yaratıyor. Bir gama ışınımı patlamasının ardından gelen ardıl ışımayı ilk gözleyen, Güney Afrikalı bir amatör gökbilimci oldu. Ülkemizde de, gama ışını patlamalarını gözlemek için AAVSO'ya katılan amatör gökbilimciler var.

## Güneş-Dışı Gezegen Avcılığı

1995 yılından bu yana, 150'den fazla Dünya-dışı gezegen keşfedildi. Bu gezegenlerin önemli bir bölümü Jüpiter benzeri, büyük kütleli gezegenler. Başka yıldızların çevresinde dolanan gezegenleri saptamanın çeşitli yolları var. Örneğin, büyük kütleli gezegeniyle ortak kütle merkezi çevresinde dolanan bir yıldız, ileri-geri ya da elips biçimli bir hareket yapar görünür. Daha nadir durumlardaysa, gezegen bizimle yıldızın arasında geçer. Bu durumda, geçiş süresince yıldızın ışığında azalma meydana gelir. Çünkü, bu da bir tür tutulmadır. Eğer bu gezegen, büyük bir gezegense, yıldızın ışığında, basit bir ışıkölçerle bile algılanabilen bir azalma meydana gelir.

Gama ışınımı patlamalarında olduğu gibi gökbilimciler, amatör gökbilimcilerin de bu araştırmalara katılmalarını destekliyorlar. California Üniversitesi'nden iki bilimadamının oluşturduğu ve AAVSO ile NASA'nın desteğiyle çalışan Transitsearch (Geçiş Araştırması) adlı grup, amatörleri Güneş-dışı gezegenleri keşfetmeye çağırıyor. Hedefleri seçiyor ve nasıl gözleyecekleri konusunda katılımcıları bilgilendiriyorlar. Aslında, bu da bir tür değişen yıldız gözlemi. Ama, Güneş-dışı bir gezegeni dolaylı olsa da gözleyebilmek (profesyoneller de bu şekilde gözleyebiliyor) bir amatör gökbilimci için çok heyecan verici olabilir.

Güneş-dışı gezegenleri keşfetmek için, çok büyük teleskoplar gerekmiyor. Bu gözlemlerde kullanılabilecek yaklaşık 20 cm ayna çaplı teleskopa sahip binlerce amatör gökbilimci var. Ülkemizde de bu büyüklükte teleskop sahibi olan birçok amatör gökbilimci bulunuyor. Teleskop yanında gerek duyulan, bir CCD algılayıcı ve ışık ölçümü yapabilmek için gerekli yazılımlar.

Projenin şimdiki amacı, çevresinde gezegen olabileceği çeşitli yöntemlerle saptanmış olan yıldızların gezegenlerinin, yıldızın önünden geçiş yapıp yapmadıklarını belirlemek. Çeşitli ülkeler-


Amatör radyo gökbilimcilerin kurduğu SARA adındaki bir grup, atarcalar (pulsar), süpernovalar, gama ışını kaynakları ve başka radyo ışınımı kaynaklarını keşfedebilmek için çalışmalar yapıyorlar.



**400 yıl önce, Venüs kadar parlaklaşan süpernovadan sonra, çıplak gözle gözlenebilen tek süpernova 1987A. Bu patlama, gökadamızın uydu gökadalarından, Büyük Magellan Bulutu'nda gerçekleşti. Sağdaki görüntü, bölgenin patlamadan iki hafta sonraki fotoğrafı.**

den çalışmalarına yeni başlayan amatör gökbilimcilerin katıldığı ve Aralık 2004 – Ocak 2005 aylarında gerçekleştirilen projede iki yıldız, olası temel geçişler için gözlendi. Sonuçta, HD 37605b ve HD 74156b adlı bu yıldızların gezegenlerinin geçiş yapmadığı kanısına varıldı. Şimdilik, yıldızının önünden geçiş yapan yalnızca iki Jüpiter-benzeri gezegen biliniyor. Amatör gökbilimcilerin katılımıyla, yeni geçişlerin keşfedilmesi an meselesi. Projeler, yeni aday yıldızların gözlenmesiyle sürecek ve geçişleri keşfeden amatör gökbilimcilerin adları, gökbilim literatüründe yerini alacak. Projeyle ilgilenenler, Transitsearch'ün İnternet adresinden ayrıntılara ulaşabilirler. (http://www.transitsearch.org)

## Süpernovalar ve Amatör Gökbilimciler

Gökadamızda gerçekleşen bir süpernovayı son gören ve kayda geçiren kişi Johannes Kepler'di. Görünür parlaklığı Venüs'ünkine yaklaşan bu süpernova, 1604 yılında gözlenmişti. Yaklaşık 400 yıldır, süpernova gözlemleri başka gökadalarda gerçekleşen, çok uzak süpernovalarla sınırlı. Ne var ki, süpernovalarda ortaya çıkan enerji o kadar yüksek ki, bir gökadanın tümünden bile daha parlak olabiliyor.

Gökyüzünde sistemli bir biçimde yapılan süpernova avcılığının 1930'lu yıllarda başladığı söylenebilir. Aslında düşünce basit: Olabildiğince çok sayıda gökadaya baktığınızda eninde sonunda bir süpernovayla karşılaşırsınız. AAVSO'nun 1973'te başlattığı süpernova arama programı da bu düşünceye dayanarak, yeni süpernovaların keşfinde amatör gökbilimcilerden destek alıyor. Projeye katılan amatör gökbilimciler, sahip oldukları teleskoplarla, düzenli olarak belli gökadaları gözlemliyorlar. Düzenli yaptıkları gözlemlerde, aşina oldukları gökadalardan herhangi birinde bir değişim olduğunda, bu AAVSO'ya bildiriliyor. Keşif, başka gözlemlerle de doğrulanıyor ve bundan sonra yayımlanıyor.

Gama ışını patlamalarında olduğu gibi, süpernovaların da erken aşamalarda keşfedilmeleri, onların daha iyi anlaşılabilmesi için büyük önem taşıyor. Gökbilimciler, bu konuda amatör gökbilimcilerden önemli bir destek alıyorlar.

## Amatör Radyo Gökbilimcilik

Gördüğümüz ışığın yanında, gökcisimleri elektromanyetik tayfın çeşitli bölümlerinde ışıma yaparlar. Bu ışımanın bir bölümü yeryüzüne ulaşırken bir bölümü atmosfer tarafından engellenir. Atmosfer, görünür ışık ve radyo ışınımını, belli ölçülerde geçirir ve bu sayede gökcisimlerini tayfın bu aralığında gözleyebiliriz. Radyo gökbilim denince genelde dev boyutlardaki çanaklar akla gelir. Ancak isteyen, bir FM anteniyle bile radyo gökbilim yapabilir.

Amatör radyo gökbilimciler, çoğunlukla görüntü oluşturmanın gerekmediği Jüpiter'in manyetik fırtınaları, Güneş parlamaları ya da atmosfere girerek yanan göktaşlarını gözlerler. Bunun için, genellikle basit radyo alıcıları ve görece ucuz bir anten yeterlidir. Ne var ki, bir gökcisminin radyo dalgaboylarında görüntüsünü oluşturmak için çok daha büyük bir anten ve geniş bantlı özel radyo alıcıları gerekir. Gökyüzüne çevrilmiş bir radyo alıcısıyla, bir amatör gökbilimci çeşitli keşifler yapabilir. Örneğin amatör radyo gökbilimcilerin kurduğu SARA (http://www.qsl.net/sara) adındaki bir grup, atarcalar (pulsar), süpernovalar, gama ışını kaynakları ve başka radyo ışınımı kaynaklarını keşfedebilmek için çalışmalar yapıyorlar. Bunun yanında, özellikle okulların katılımına açık olan ve NASA'nın yürüttüğü, Jüpiter'in radyo gözlemleri, amatörlerin katılımına da açık (http://radiojove.gsfc.nasa.gov). Elbette, dünya-dışı akıllı canlıları arama konusundaki amatör projeleri de unutmamak gerek.

Amatör gökbilimcilerin yapabileceği bilimsel çalışmalar, burada sözünü ettiklerimizle sınırlı değil. Bu çalışmaların çoğu, amatör gökbilimciliğin gelişmiş olduğu ülkelerde yapılıyor. Ancak şunu da belirtmek gerekir ki, bu çalışmalar dünyanın her yerindeki amatörlere açık. Ülkemizdeki amatör gökbilimciler de artık bu tür çalışmalar yapmaya hazırlar. Hatta, ileri düzeyde çalışmalar yapan amatörler de var. Biz de Bilim ve Teknik dergisi olarak elimizden geldiğince bu tür çalışmalara destek vermek istiyoruz. Düzenlediğimiz Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenlikleri, ister sadece takımyıldızları öğrenmeye, isterse değişen yıldız gözlemi yapmaya gelsinler, ülkemizdeki tüm amatör gökbilimcilerin katıldığı bir platform. Özellikle bu yıl, oluşturacağımız çalışma gruplarıyla, amatörlerin neler yapabileceğine örnek oluşturacak çeşitli çalışmalarda bulunmayı planlıyoruz.

Alp Akoğlu

**Kaynaklar**

Fishman G.J., Henden A.A., Mattei J.A., Gamma-Ray Bursts and Amateur Astronomers, Ocak 2001

Castellano T., Detecting Extrasolar Planets, Sky & Telescope, Mart 2004

Lichtman J., Exploring The Radio Sky, Sky & Telescope, Ocak 2005

http://www.aavso.org

http://www.transitsearch.org

http://www.qsl.net/sara

http://radiojove.gsfc.nasa.gov

# ÇEVRECİ KATALİZÖRLERLE DAHA FAZLA HİDROJEN

**Hidrojen, geleceğin enerji ve yakıt alternatifi olmaya aday en önemli madde ve halen hem ABD hem diğer gelişmiş ülkeler, hidrojen ekonomisine geçişi sağlayacak pek çok teknik ve ekonomik sorunun çözülmesine yönelik araştırmalara yoğun bir biçimde destek veriyorlar. Yaklaşık 20 yıldır ABD'nin Ohio Eyalet Üniversitesi'nde katalizörlerle ilgili araştırmalarını sürdüren Profesör Ümit Özkan'ın başını çektiği bir araştırma ekibi, hidrojen üretimi konusunda yeni ufuklar açacak bir katalizör geliştirdi. Ekibin geliştirdiği bu yeni katalizör, geçen ay Amerikan Kimya Derneği'nin San Diego'da düzenlediği yıllık toplantısı sırasında büyük yankı uyandırdı. Bilim ve Teknik adına arkadaşımız Ayşegül Yılmaz, Profesör Ümit Özkan ile bu önemli buluşu, diğer çalışmaları ve genel anlamda hidrojen üretimi hakkında görüştü.**



**Kısaca kendinizden ve çalışmalarınızdan söz eder misiniz?**

Yaklaşık yirmi yıldır Ohio Eyalet Üniversitesi'nde Kimya Mühendisliği profesörüyüm. Ondan önce, Robert Kolej'i bitirdikten sonra Orta Doğu Teknik Üniversitesi Kimya Mühendisliği bölümünden lisans ve yüksek lisans derecelerini aldım. 1980 yılında Iowa Eyalet Üniversitesi'nde doktora çalışmalarına başladım. 1984 yılında doktora derecemi aldıktan hemen sonra Ohio Eyalet Üniversitesi'nde öğretim üyesi olarak işe başladım. Son beş yıldır da mühendislik fakültesinde araştırmadan sorumlu dekan yardımcısı görevini yürütüyorum, ancak bölümdeki araştırma çalışmalarım devam ediyor. Şu anda araştırma grubum doktora, doktora sonrası ve lisans bitirme tezi aşamasında olan toplam 14 kişiden oluşuyor. Araştırmalarımız, Amerikan Ulusal Bilim Vakfi (NSF), ABD Enerji Bakanlığı, Ohio Geliştirme Bakanlığı, Ohio Kömür Geliştirme Ofisi ve bölge endüstrisi tarafından fonlarla destekleniyor.

Araştırma konum katalizörler ve katalizörlerin yüzeyinde meydana gelen kimyasal tepkimeler. Katalizörlerin yüzeylerine tepkime şartlarında, yani tepkimenin gerçekleştiği sıcaklıkta ve atmosfer basıncında bakıyoruz. Böylece, yüzeyde, tepkime sırasında oluşan ara safha moleküler yapılarını inceleyebiliyoruz. Üzerinde çalıştığımız katalizörlerin uygulama alanları daha çok enerji üretimi ve çevre korumasına ilişkin. Özellikle son 10-12 yıldır, termik santraller gibi enerji üretim kaynaklarından çıkan zararlı gazların katalizörler yoluyla yok edilmesine ağırlık veriyoruz. Enerji konusuna giren bir başka çalışma alanımız da hidrojen üretimi. Son birkaç yıldır, hidrojenin taşımacılıkta bir enerji kaynağı olarak kullanımı ve hidrokarbonlardan hidrojen üretimi üzerinde çalışıyoruz.

**Hidrojen neden bu kadar önemli?**

Hidrojenin kullanımı, özellikle otomobiller için bir yakıt alternatifi oluşturması bakımından çok gündemde. Fakat hidrojenin bence en önemli kullanım alanı yakıt hücreleri olacak. Hidrojeni, tıpkı içten patlamalı motorlarda olduğu gibi, doğrudan yakmak da mümkün. Ancak bu yöntemle kullanıldığında o kadar yüksek verim elde edilemiyor. Termodinamik yasalarına göre bu tür motorlar belli bir verim sınırına sahip. Bu verim sınırının üzerine geçmek mümkün değil. Çünkü enerjiyi mekanik enerjiye çevirirken bir kısmını ısı olarak kaybediyorsunuz. Halbuki yakıt hücreleri bu sınırı aşabiliyor. Dolayısıyla, her iki yöntem arasında temel bir fark var. Enerji üretimini yakıt hücreleriyle yapıyorsak, kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye dönüştürmek çok daha verimli olabiliyor.

**Gelecekte yakıt hücrelerinin, yalnızca otomobillerde değil, günlük yaşamda ve endüstride de bir enerji kaynağı olarak kullanımı söz konusu. Sizin yakıt hücreleriyle ilgili önemli çalışmalarınız var. Bu çalışmalarınızdan ve karşılaşılan teknik zorluklardan söz eder misiniz?**

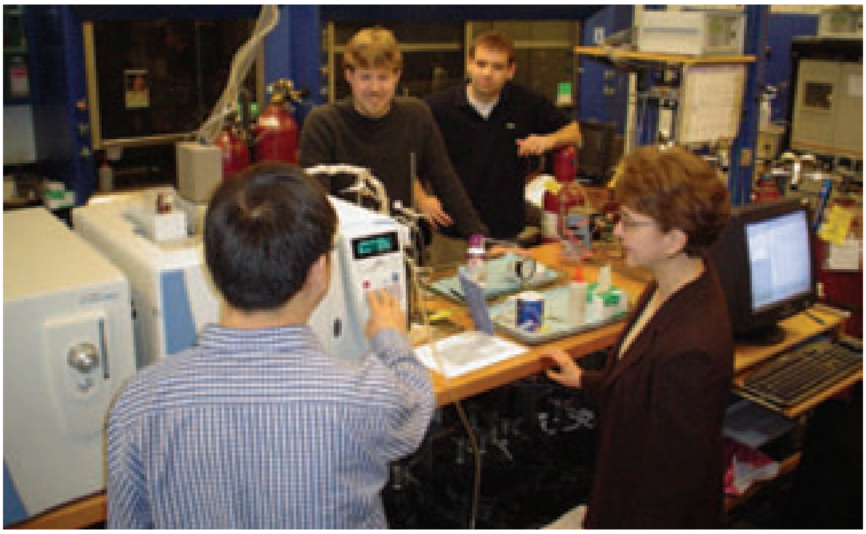
Şu aralar üzerinde en çok çalışılan, potansiyeli en yüksek iki değişik yakıt hücresi tipi var. Bir tanesi, proton değişim zarı (PEM) yakıt hücresi. Diğer yakıt hücresi tipiyse katı oksit yakıt hücresi. Biz her iki yakıt hücresiyle de ilgili araştırma yapıyoruz, çünkü yakıt hücrelerine bakarsanız, yakıt hücrelerindeki elektrotlar esasında birer katalizör işlevi görür. Elektrotlarda oluşan tepkimeler katalitik tepkimelerdir. Bu yüzden kataliz konusunda araştırma yapanların konuya katabileceği çok şey var.

Öncelikle PEM tipi yakıt hücrelerinden bahsedeyim. Bu tip yakıt hücreleri yalnızca hidrojenle ve düşük sıcaklıkta, 100 santigrat derecenin altında çalıştıkları için otomobillerde kullanım imkanları daha fazla (otomobil çalıştırıldığı zaman yakıt hücresinin 80-90 santigrat dereceye ulaşması çok zaman almıyor). Ancak bu tip yakıt hücreleriyle ilgili iki sorun var. Bilindiği gibi, yakıt hücresi, kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye dönüştüren bir

araç. Sorunlardan bir tanesi, yakıt hücresi içerisinde, oksijenle katot yüzeyinde meydana gelen tepkimenin hızı. Tepkimeyi hızlandırabilirsek, yakıt hücresinin verimini büyük ölçüde artırabiliriz. Bir diğer sorunsa, yakıt hücrelerinin üretiminde yaygın olarak kullanılan platin. Platin hem çok pahalı hem de dünyadaki bütün otomobilleri yakıt hücreleriyle çalışan otomobillere dönüştürmeye kalktığımızda yeryüzündeki platin rezervleri buna zaten yetmeyecektir. Ayrıca, yakıt hücresi platinden de yapılmış olsa, içerisindeki tepkime hızı düşük ve büyük ölçüde voltaj kaybına yol açıyor. Bizim amacımız, platin gerektirmeyen, katot elektrodu olarak kullanılabilecek katalizörler geliştirmek. Bu konuda umut vaat eden sonuçlarımız var. Demir içeren ve büyük ölçüde karbondan oluşan, son derece ucuza mal edilebilecek katot elektrodları üzerinde çalışıyoruz.

İkinci tip yakıt hücrelerinden, yani katı oksit yakıt hücrelerinden söz edecek olursak, bunlar, PEM tipi yakıt hücrelerinden farklı olarak yalnızca hidrojenle değil, birçok yakıtla, fakat 1000 santigrat derece dolayında çalışıyorlar. Bu yüzden bunların otomobillerde kullanılmaları en azından şimdilik pek pratik değil. Bu tür yakıt hücreleri, daha çok elektrik santralleri gibi çok yüksek enerji gerektiren amaçlarda kullanılabilir. Buna rağmen, 1000 santigrat derecede çalışmalarının getirdiği çok önemli dezavantajlar var. Birincisi, çalışmaları bu kadar yüksek sıcaklık gerektirdiği için, kullanılacak malzemeler çok sınırlı ve pahalı. İkincisi, yakıt hücresi içerisindeki tepkimenin, yeterli sıcaklığa erişmeden, yeterince hızlı oluşamadığını görüyoruz. Halbuki eğer bu tepkimeyi hızlandırabilirsek ve ısıyı 200-300 santigrat derece düşürebilirsek, o zaman katı oksit yakıt hücrelerinin kullanıma açılımı hem daha kolay hem daha hızlı olacak. Aynı zamanda da daha yaygın olarak kullanılabilecekler ve daha ucuza mal olacaklar.

**Amerikan Kimya Derneği'nin geçtiğimiz ay San Diego'da düzenlediği yıllık toplantısında, sizin ve ekibinizin geliştirdiği, hidrojen üretimini önemli ölçüde artırabilecek, çevreye zarar vermeyen bir katalizör büyük yankı uyandırdı. Bu buluşunuz hakkında bilgi verir misiniz?**



Bildiğiniz gibi, ABD geniş kömür rezervlerine sahip. Ancak hidrojeni de, yakıt hücreleri aracılığıyla kullanıldığında, geleceğin önemli yakıt alternatifi olarak görüyoruz. Bir şekilde kömürden hidrojen elde etmeyi başarırsak bu rezervleri yeni biçimlerde değerlendirmiş oluruz.

Hidrojeni kömürden elde etmenin ilk adımı, kömürü karbonmonoksit bakımından zengin bir akım haline dönüştüren gazlaştırma adındaki bir süreç. Sonraki adımsa, karbonmonoksit ile suyun tepkimesinden hidrojen elde etmek ki bu adım yalnızca belli bir sıcaklık aralığında meydana gelebiliyor. Şu ana kadar bu amaç için üretilmiş olan en popüler katalizör bir demir ve toksik bir metal olan kromiyum karışımıydı. Ancak hidrojen üretimi sonunda geriye kromiyum metalinin atık madde olarak kalması ve bunun pahalı yöntemlerle yok edilmesi sorun teşkil ediyordu.

Geliştirdiğimiz bu katalizör üzerinde çalışırken amacımız karbonmonoksit ve sudan hidrojen elde etmekti. Geliştirdiğimiz katalizör, demir, alüminyum ve başka metallerden oluşan bir kombinasyon ve karbonmonoksit ve sudan hidrojen üretiminin verimini artırıyor. Hatta bu verimi çok daha düşük sıcaklıklarda bile elde edebiliyorsunuz. Uyguladığımız testlerde katalizör, piyasadaki alternatiflerinden %25 daha yüksek verim gösterdi.

**Sizce hidrojen enerjisi gelecegin enerji turleri arasinda en iyi alternatif mi?**

Hidrojen, geleceğin enerji türleri arasında yer almak zorunda ve yer alacağı kesin. Fakat ben geleceğin enerji sorununun tek bir çözümü olduğunu düşünmüyorum, daha doğrusu buna inanmıyorum. Geleceğin enerji portfolyosu birçok alternatifi içermek zorunda. Bunlar arasında hidrojen enerjisinin yanı sıra nükleer enerji ve güneş enerjisi de olacak. Ayrıca halen kullandığımız fosil yakıtlarını kullanmaya devam edeceğiz. Belki bunları daha verimli ve çevreye daha az zarar verecek kullanım yollarını geliştireceğiz. Bundan başka, biyokütleden de enerji üretimi önem kazanacak. Örneğin, bizim projelerimizden bir tanesi biyokütleden oluşturulan biyoetanol, yani etilalkol ve etanolun katalizörler aracılığıyla hidrojene dönüştürülmesi. Her ne kadar hidrojen üretimi konusunda çalışsam da gelecekte hidrojenin her soruna çözüm olacağını düşünmüyorum. Enerji alanındaki araştırmaların birçok yönde, birçok dalda devam etmesi gerek, nükleer enerji de bunlar arasında olmak üzere.

**Hidrojenin ekonomisine geçiş sizce ne kadar zaman alacak? Şu anki teknolojik düzeyi nasıl değerlendiriyorsunuz? Hangi sorunların aşılması gerek?**

Esasında hidrojen ekonomisine geçişi sağlayacak teknolojiler büyük ölçüde mevcut, fakat henüz maliyet etkin değil. Çünkü bir şekilde bu yeni teknolojinin şu anki teknolojiyle yarışabilmesi gerekiyor. Şu anda bile tamamıyla hidrojene dayalı araçlar üretmek mümkün. Ancak hidrojeni nasıl depolayacağımız, satışa sunacağımız vs. gibi bazı önemli altyapı sorunları henüz çözülmüş değil. Bu konularda cok değişik alternatifler var. Hidrojen ekonomisi dediğimiz zaman, hemen her konuda araştırma ve yeniliklere ihtiyaç var. Bu nedenle, hidrojen ekonomisine geçiş birkaç onyıl alacak gibi görünüyor ve tam anlamıyla bir geçişten de söz etmek zor. Sanıyorum, büyük ölçüde, hibrid araçlar dediğimiz, hem içten patlamalı motor hem de yakıt hücreleri içeren otomobiller piyasaya sürülecek. Yani tamamen yakıt hücrelerine dayalı teknolojiler değil de, daha çok verimi artıracak teknolojiler yaygınlaşacak.



**Bilim ve Teknik adına**
**Ayşegül Yılmaz**



# YAŞAYAN BİR EVRENİN PEŞİNDE

## Neye benzeyeceği bilinmeden Dünyadışı yaşam nasıl aranır?

Olur da bir gün karşımıza çıkıverirse, dünyadışı yaşamı tanıyabilecek, farkına varabilecek miyiz? Olasılıkla hayır. Uzay sondalarımızın, organizmalar ya da akıllı varlık yaşamına ilişkin nesnelerle kaplı gezegen yüzeylerinin görüntülerini yakalama olasılığı, şimdilik çok düşük görünüyor. Yaşama ilişkin kanıtlar, büyük olasılıkla çok daha dolaylı olacak: Belki dünya benzeri, uzak bir gezegende bulunan biyomoleküllere ait tayf çizgileri, belki de bildiğimiz jeolojik, hatta biyolojik yapılardan farklı özellik taşıyan kaya içi yapılar. Bu türden kanıtların varlığını keşfettiğimizde, hatta çok daha öncesinde, yaşamın ne olduğu ve onu nasıl tanıyacağımız konusunda ayrıntılı ve kullanılabilir bir tanıma da ihtiyacımız olacak.

Astrobiyologlarca genel olarak benimsenen görüş, nerede ortaya çıkarsa çıksın, yaşama ilişkin bazı özelliklerin evrensel olması gerektiği. Bunlardan biri, canlılığın kendini çoğaltabilen ve evrim geçirebilen, karmaşık bir kimyasal sistem oluşu. Çevrelerine iyi uyum gösteren organizmalar, büyük sayılarla hayatta kalmayı başarır ve ürerler. Bu süreçse, Dünya'da yaşam için çok belirleyici olan çeşitliliğin ana motorlarından biri.

İkincisi; bilinen tüm yaşam biçimleri, karbon temelli. Hiç bir kimyasal element, girdiği kimyasal etkileşimlerin çeşitliliği açısından karbonun yanına yaklaşamıyor. Karbonun sağladığı bu esneklik, yaşam sistemleri için çok önemli.

Üçüncü sırada su var. Yaşamın mutlaka suya gereksinim duyacağını, neredeyse % 100 kesinlikle söyleyebiliyoruz. Biyokimyasal tepkimeler, bir anlamda moleküllerin birbirleriyle doğru biçimde ve doğru hızda çarpışmalarına, bu da ortamda sıvı bir çözücünün varlığına bağlı. Su, tek olmamakla birlikte ortalıktaki en iyi çözücü durumunda. Oldukça geniş bir sıcaklık aralığında sıvı olarak kalmanın yanısıra, her yerde bol bulunabilme özelliğine de sahip. Hatta, sözgelimi Orion bulutsusunun yıldız oluşum bölgelerinde bile.

Evrende yaşamın ne kadar yaygın olduğu sorusunun yanıtı, gezegen sistemine sahip yıldız sayısına, bunların yaşanabilir olanlarının oranına ve yaşamın başlamasındaki kolaylık derecesine bağlı. Astrobiyologlar, şimdi bu etkenlerle ilgili tahminlerini iyileştirme çabalarına girmiş bulunuyorlar.

105 yıldızın çevresinde dolanan 120'nin üzerinde güneşdışı gezegen bulunmuş durumda. Bunların çoğu, ana yıldızına yakın ("sıcak Jüpiterler") ya da oldukça egzantrik yörüngelerde dolanan gaz devleri. Sıcak Jüpiterlerin,

yıldızlarından oldukça uzakta oluşup yıldıza doğru göçettikleri düşünülüyor. Gezegenbilimciler, bilgisayar benzetimlerinden (simülasyon) yararlanarak sıcak Jüpiterlerin oluşumları ve gezegen sisteminin erken gelişim dönemlerindeki göçlerini inceleyebiliyorlar. Görünen o ki, büyümekte olan bir gezegen sistemi, çok daha yavaş süren kayaç gezegen oluşumu için gerekli tozu tutabilirse, bilinen Güneşdışı sistemlerin yarısı kadarı, yaşanabilir bölgelerinde Dünya kütlesinde gezegenler oluşturabilirler.

Yörüngeleri büyük ölçüde egzantrik olan gaz devleri, genellikle kayaç gezegenleri sistem dışına fırlatırlar. Bununla birlikte bilgisayar çalışmaları, Dünya kütlesinde gezegen oluşturabilen, bilinen Güneşdışı gezegen sistemlerinin üçte birinin bu gezegenleri 'tutabildiğini' gösteriyor. Bazı benzetimlerdeyse, kendi Güneş Sistemimize benzer gezegen sistemleri ortaya çıkıyor; ancak gaz devlerinin, olası yaşam bölgelerinin çok uzağında ve sabit yörüngede kalmaları koşuluyla.

Şu anda, yaşamın ortaya çıkışının ne ölçüde 'kolay' olduğunu anlamak için ölçüt olarak alabildiğimiz tek şey, Dünya'nın 4,5 milyar yıl önceki oluşumundan, yaşamın ilk ortaya çıkışına kadar geçen süreyi gözönüne almak. Yeryüzündeki ilk organizmaların fosilleri bulunmadığından, bu canlıların ta o zamanlardan kalan az sayıdaki kaya parçasında bulunabilecek biyokimyasal izlerinden yola çıkmak zorundayız. Yaşamın en eski kanıtlarından biri, Batı Grönland'ın değişime uğramış ve 3,85 milyar yaşındaki bazı tortul kayaçlarında 12°C'nin (karbonun hafif bir izotopu) yoğunlaştığı bölgeler. Eğer bu 3,85 milyar yıl temel alınacak olursa, Dünya'da yaşamın oldukça hızlı başladığını söylemek mümkün. Ve yaşam, koşulların elvermesiyle hemen başladıysa, o zaman evrenin birçok köşesinde varolabileceği düşüncesi de akla oldukça uygun.

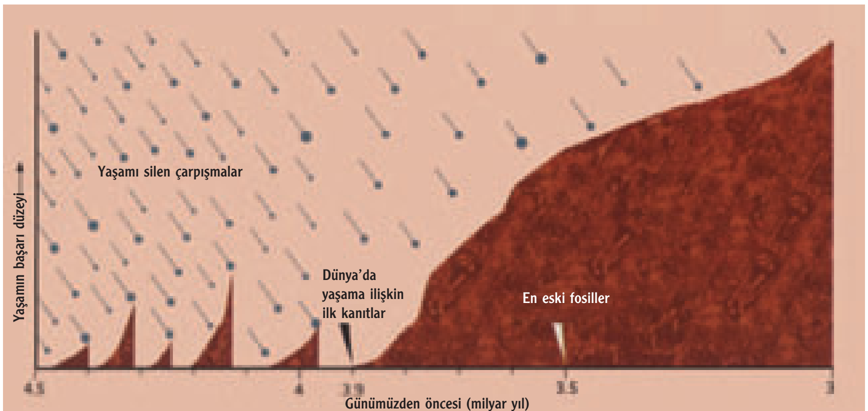
## Cehennemde Yaşamak

Dünya, ilk zamanlarında tam bir cehennemdi. 3,85 milyar yıl kadar önce, gezegen oluşumunun son dönemlerine sözcüğün tam anlamıyla damga vuran büyük meteorit çarpışmaları yeni sonlanmıştı. Sıcaklıkları neredeyse kaynama noktasına varan okyanuslar, gezegen yüzeyinin çoğunu kaplarken, atmosfer de korkunç düzeydeki volkanik etkinliğin sonucunda gazla doluyordu. Büyük çoğunluğu nitrojen, karbondioksit ve sudan oluşan atmosferde oksijen, dolayısıyla da morötesi ışınımdan koruma görevini yapacak ozon yoktu. Bu ışınımın iyonlaştırıcı gücüyse, gerek karasal yüzeyleri, gerekse suyun ilk bir-iki metrelik bölümünü yaşanmaz durumda tutmak için tekbaşına yeterliydi.

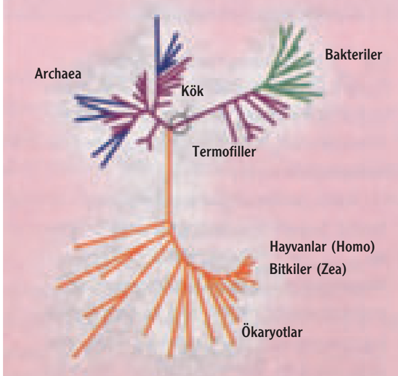
İlk bakışta Dünya'nın bu erken dönemleri tümüyle yaşanmaz görünüyor. Ancak geçtiğimiz yıllarda biliminsanları, yaşam için bir zamanlar oldukça düşmanca sayılan koşullarda yaşayabilen, bunun da ötesinde, yaşamak için bu koşullara gereksinim duyan mikroorganizmaların varlığını keşfettiler. Bunların arasında yüksek basınçlı suda 117 0°C'ye varabilen sıcaklıklarda, güneş ışığı ya da oksijen olmaksızın yaşayabilen "hipertermofiller" var. Bu inanılmaz canlılar, yeni okyanusal kabuğun oluştuğu okyanus tabanındaki hidrotermal kaynakların içinde ya da çevresinde yaşıyorlar. Burası, Dünya'nın sıcak manto tabakasının yüzeye yakın olduğu bir bölge. Burada kabuğun içine sızarak sıcak manto kayaları tarafından 350 0°C'ye ısıtılan deniz suyu, okyanus dibi geyzeri olarak yeniden yüzeye fışkırıyor. Bu suyun içinde, hidrojen gibi erimiş halde bulunan birçok gaz, ayrıca bol miktarda da metal var.

Oksijen soluyan bütün organizmalar gereksinim duydukları enerjiyi, organik moleküllerden (şeker gibi) gelen hidrojeni, oksijenle yakarak sağlıyorlar. Bitkiler ve birçok bakteri türü de, bir adım geriye gidip güneş ışığından yararlanarak, fotosentez yoluyla karbondioksitten organik moleküller elde ediyorlar. Hipertermofillerinse ne organik moleküllere, ne de günışığına gereksinimleri var; enerjilerini farklı metabolik süreçlerle sağlıyorlar; sözgelimi, hidrojeni kükürt ya da karbondioksitle yakarak. Burada, bütün 'malzemeleri' sağlayan, okyanus geyzerleri.

Bütün karasal organizmalar, hücrelerinde her tür için farklı bir diziliş gösteren RNA (ribonükleik asit) molekülleri taşıyorlar. İki tür birbirine ne kadar yakınsa, RNA dizilişleri de birbirine o kadar benzer oluyor. Bilimin-




**Yaşam Kaç Kez Sıfırdan Başladı?**
**Yaşam birden fazla kez mi ortaya çıktı? Dünyamız erken dönemlerinde, varolabilecek herhangi bir yaşam biçimini yokedecek büyüklükte çarpışmalara sahne oldu. Yaşam, eğer o şiddet dolu dönemde ortaya çıktıysa, büyük olasılıkla defalarca sıfırdan başlamak zorunda kaldı. Biliminsanları, bu türden son 'terminatör' çarpışmanın 3,9 milyar yıl önce gerçekleştiğini, bugün varolan bütün yaşam biçimlerinin, bu olaydan sonra ortaya çıkan bir ortak atadan geldiğini düşünüyorlar.**




**Yaşamın Aile Ağacı**

**Yaşam ağacının üç ana dalı var. Bu dalların üçünün de, sıcağı seven organizmaların geçirdikleri evrimle ortaya çıkmış oldukları düşünülüyor. Buna göre, bugün varolan bütün yaşam, çok yüksek sıcaklıklarda yaşayabilen termofillerden köken almış durumda.**

sanları, belli tür ve sayıda canlının RNA dizilişlerini birbirleriyle karşılaştırarak, yeryüzünde yaşam için bir aile ağacı çıkarabiliyorlar. Bu yönde yapılan çalışmaların ortaya çıkardığı sonuçsa, ağacın kök ve en alt dallarının hipertermofillerce işgal edilmiş olduğunu ortaya koyması bakımından oldukça ilginç. Bu sonuca göre, neredeyse kuşku götürmez biçimde yaşamın yüksek sıcaklıklarda başlamış olduğunu söyleyebiliyoruz. Ancak yine de, düşük sıcaklıklarda başlamış (belki de Güneş Sistemi içinde başka bir yerde) ve hipertermofillerin bu ilk yaşam biçiminin evrilmesiyle ortaya çıkmış olabileceği olasılığını da dışlayamıyoruz. Yaşam ağacı, bu canlıların hayatta kalmayı başarabilen tek canlılar olduğunu, geri kalanlarınsa Dünya'daki yüksek sıcaklık nedeniyle yok olduğunu gösteriyor.

1990'ların başından beri, Cornell Üniversitesi'nden Thomas Gold'un yıllarca öncesinden tahmin ettiği gibi, yerkabuğunun birkaç kilometre derinliğindeki sıcaklıklarda yaşayabilen birçok bakteri türü (hipertermofiller de dahil) bulundu. Yerkabuğunun derinlikleri, okyanusları kaynatıp buharlaştıracak, atmosferi kaya buharlarıyla dolduracak büyük çarpışmalardan korunma açısından, erken yaşamın tek sığınağı olmuş olabilirdi. Ancak çarpışma sıklığı azaldıkça yeryüzü sıcaklığı da düşmeye başlamış, okyanuslar yerlerinde kalabilir olmuştu. Sıcaklığa alışkın yaşamsa, derin sığınaklarından çıkarak yüzeye yakın ve daha serin bölgelerde yaşamını sürdürebilecek organizmaları oluşturacak yönde evrim geçirdi. Bu yeni organizmalar, oksijen ve başka yan ürünler açığa çıkararak okyanuslar ve atmosferin kimyasal yapısını değiştirdiler. Bizlerse, onlarla aynı bölgelerde yaşayamaz durumdaysak da, o ilk termofillerin torunları sayılırız!



**Sualtı geyzerleri, önemli birer ekosistem destekçisi. Besin zincirinin tabanında, sıcak-seven, inanılmaz canlılar var. Bunlar, okyanus tabanından fışkıran yüksek sıcaklıklı suda çözünen inorganik materyalden, yaşam için gerekli enerji ve karbonu elde ediyorlar. Bu, güneşsiz ve oksijensiz bir yaşam. Yaşamın ilk dönemlerinin de buna benzediği düşünülüyor.**

## Buzun Söyledikleri

Yaşam, derin ve sıcak sığınağından çıktıktan sonra, daha geniş ve çeşitlilik açısından da daha zengin bir biyosfer oluştu. Bu karasal yaşamın kökleri ve çeşitlenme biçimi, araştırmacılara, yaşamın başlamış olabileceği başka yerler bulmak konusunda umut kaynağı. Şimdilik, Güneş Sistemi içinde bu açıdan ilgi odağı olmuş iki aday var: Jüpiter'in uydusu Europa, ve Mars. Her ikisi de, biyolojik çözücü olarak sıvı su içeren -ya da bir zamanlar içermiş olan- birer dünya. Eğer suyun izini sürebilirsek, oralarda yaşamın izini bulmamız da olası.

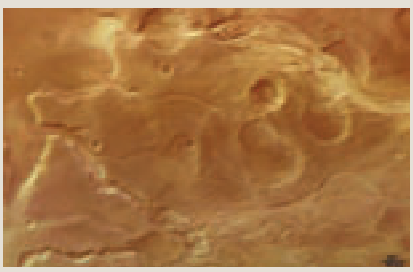
Europa, aslında yaşanabilir bölgenin oldukça uzağında. Bu, yüzeyindeki suyu sıvı olarak tutabilmesi ya da fotosentez için yeterli Güneş ışığını alamıyor olması demek. Ancak buzlu yüzeyinin altında, derinliği 100 kilometreye varan bir tuzlu su okyanusu barındır-

## Ilık ve Sulak Bir Mars (?!)

**Elimizde, Mars'ın erken dönemlerinin ılık ve sulak olduğuna ilişkin düşüncelerle bağdaşmayan bazı bulgular var. Su, atmosferdeki karbondioksiti çözer ve normal olarak yüzey maddeleriyle biraraya gelerek, karbonat kayaları oluşturur. Mars yüzeyinde eser miktarda karbonat belirlenmiş olsa da bu, olması beklenebilecek düzeyin çok altında.**

**Ancak, Mars üzerinde incelemeler yapan Opportunity adlı araçtan Meridiani Ovası'yla ilgili olarak elde edilen bulgular, buradaki suyun asitli olacağını gösteriyor. Bu durumda, bölgede karbonat birikimi olması zaten beklenmiyor.**

**Bazalt kayalarda bulunan olivin mineraliyse, 30-40 yılda su tarafından serpentin'e dönüştürülebilir. Ancak inceleme araçları, Mars'ta çok geniş ve yıpranmamış olivin alanları belirlemiş durumda. Mars'ta kilin de izine henüz rastlanabilmiş değil; ki kil de suyun volkanik kayalarla etkileşimi sonucu ortaya çıkan son ürün. Tüm bunlar, Mars yüzeyinde sıvı halde su bulunmadığı düşüncesini destekleyen ve Meridiani Ovası üzerinde yapılan mineralojik çalışmaların sonuçlarıyla tutarlı bulgular.**



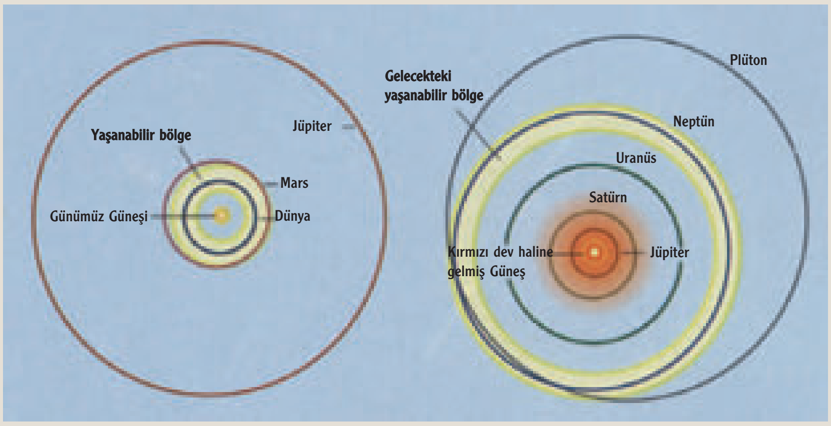
Akarsular, Mars'ta bir zamanlar Mangala Vadisi ve birçok başka boşaltım kanalı oluşturmuştu. Ancak gezegenbilimciler, bu sellerin ne kadar sürdüğü ya da ne zaman gerçekleştiği konusunda kesin birşey söyleyemiyorlar.

**Colorado Üniversitesi'nden Teresa Segura başkanlığındaki ekip ve NASA'nın Ames Araştırma Merkezi'nce ortaklaşa gerçekleştirilen bir benzetim (simülasyon) çalışması, yavru Mars'ı şöyle betimliyor: Büyük çarpışmalardan sonra çok yüksek sıcaklıklar ve 'kaynar' durumdaki yağmurlarla ara ara kesintiye uğrayan, sonsuz bir kış. Benzetimlerde çarpışmalar, atmosfer sıcaklığını 500 0°C'nin üzerine çıkararak, yüzeyaltı buz tabakasını eritiyor. Şiddetli yağmur ve sellerse vadiler oyup kraterleri aşındırıyor. Ancak yaklaşık bir yüzyıl sonra, herşey yeniden donuyor.Bu senaryo Mars'ta yaşam açısından pek ümit vaadedici değil. Tabii yaşamın, Mars kabuğunun derinlerinde bir yerlerde korunmamış olması koşuluyla.**

dığı düşünülüyor. En iyi kanıt, Europa yüzeyinin yaklaşık üçte birlik kısmının, kuzey ve güney kutup sularındaki buz yığınlarını andırması. Bu da, sularının bir bölümünün eriyip, sonra yeniden donmuş olabileceğine işaret ediyor. Hesaplamalara göre Europa'nın buzdan kabuğu, en fazla 8 kilometre kalınlıkta. Jüpiter, yanısıra da Europa'nın kendi iki uydusu olan Ganymede ve Io'dan kaynaklanan gelgit etkisininse, okyanusun ısısını artırdığı ve onu ve sıvı halde tuttuğu düşünülüyor.

Tümüyle tartışmaya açık olsa bile, Europa da yaşamın ortaya çıkmasına izin verecek, Dünya'dakine benzer denizaltı hidrotermal sistemler içeriyor olabilir. SETI Enstitüsü'nden Chris Chyba ve Stanford Üniversitesi araştırmacılarına göreyse, burada okyanusa oksijen taşıyacak bir mekanizma bile var: Europa'nın yüzeyindeki su buzu, Güneş ve Jüpiter'den gelen yüklü parçacıkların sürekli bombardımanı altında. Bu parçacıklar buzdaki su moleküllerini parçalayarak oksijen açığa çıkarıyor. Çarpışmaların etkisiyle de oksijen, yüzeyin bir metre kadar derinlerine itiliyor. Araştırmacılara göre, eğer Europa'daki buz kabuğu, jeolojik hareketler ve uzun bir zaman ölçeğinde okyanus sularıyla bir şekilde karışırsa, okyanus içinde, fazla oksijen gereksinimi olmayan mikroorganizmaların yaşamasına olanak tanınabilir.

## Yaşanabilir Bölgeler




Gökbilimciler yaşanabilir bölgeyi şöyle tanımlıyorlar: Bir yıldızın çevresinde yer alan ve yüzeyinde sıvı su bulundurabilecek bir gezegeni barındırabilme potansiyeline sahip uzay bölgesi. Bu bölgenin konumunu, yıldızın özellikleri belirliyor. Sözgelimi, yıldız ne kadar sıcaksa, yaşanabilir bölge de ondan o kadar uzak ve o kadar geniş oluyor.

Üzerinde yaşanabilirlik, gezegenin atmosferine de bağlı. Eğer karbondioksit gibi ısı hapsedici bir sera gazından bol miktarda içeriyorsa, gezegen, yıldızdan belirli bir uzaklıkta da yaşanabilirlik özelliğini koruyabilir. Yaşamın başlayıp kendini devam ettirebilmesi için, bölgenin yaşanabilirliğini jeolojik zaman ölçekleri içinde koruyabilmesi de önemli. Bu nedenle gökbilimciler, yaşanabilir gezegenler olarak yalnızca küçük kütleli anakol yıldızlarını aday gösteriyorlar. (Anakol dönemi, bir yıldızın, ömrünün çoğunu geçirdiği kararlı aşamaya verilen ad.)Güneş benzeri yıldızların anakol döneminde geçirdikleri süre, yaklaşık 10 milyar yıl. Kırmızı cüceler daha da uzun ömürlü. Daha büyük kütleli yıldızlar, varlıklarını yaşamın başlamasına bile izin vermeyecek ölçüde kısa süre koruyabiliyorlar. Kütlesi Güneşinkinin 3 katı olan yıldızlarsa, anakol döneminde ancak 500 milyon yıl kadar yaşayabiliyorlar.

Ancak, yıldız yaşlanmasından kaynaklanan bir sorun var. Gelişimini sürdürmekte olan biri yıldızın parlaklığının da giderek artması, yaşanabilir bölgeyi daha dışarılara doğru kaydırır.

Aşırı durumlardaysa bölgenin tümü, bir önceki konumunun tamamen dışına çıkarak, orada ortaya çıkmış olabilecek herhangi bir yaşam biçimini yok olmaya zorlar. Bizimkinin de içinde olduğu başka yıldız sistemlerindeyse yaşanabilir bölge, yıldızın ömrünün büyük bölümü boyunca sürekliliğini koruyabilir; yıldızdaki parlaklık değişimlerine bağlı olarak iç ve dış kenarları değişiklik gösterse de. Güneş örneğinde, her zaman yaşanabilir kalmış olan bölge 0,95 - 1,15 AU (astronomik birim = Güneş ile Dünya arasındaki ortalama uzaklık; 150 milyon kilometre).

Ancak hiçbirşeyin ömrü sınırsız değil. Güneş de yaşlanıp bir kırmıza dev olma yolunda ilerledikçe, yaşanabilir bölgesi dışarı doğru yer değiştirecek. Dünya ve diğer iç gezegenlerse ya güneş içine 'emilip' buharlaşacak, ya da basitçe kül olup gidecekler. Tabii barındırdıkları tüm yaşamla birlikte. Bundan milyonlarca yıl sonra gerçekleşmesi beklenen bu senaryo, yaşamın bundan çok önce kendisine yeni bir yuva bulması gerekliliğini doğuruyor.

## Kırmızı Gezegen

Mars, hiç kuşkusuz Dünya dışında yaşam açısından en güçlü aday. Mars'ın geçmişte yaşama evsahipliği yaptığı görüşü, gezegenin bir zamanlar ılık ve sulak olduğu varsayımına dayanıyor. Volkanik etkinliğin de yüksek düzeyde olacağı bu erken dönemde, atmosferin karbondioksit ve su bakımından zengin olduğu tahmin ediliyor. Güneş'e uzaklığı gözönüne alınırsa, bu durum büyük olasılıkla gezegenin donmaması için gereken sera etkisini sağlamıştı. Ancak, merkezinin giderek soğuması nedeniyle Mars, yaklaşık 3,9 milyar yıl önce küresel manyetik alanını kaybetti. Kozmik ışınım da Mars atmosferinin önemli bir bölümünün uzaya kaçmasına yol açtı. Sonuç, yüzey sıcaklığının, yaklaşık bugünkü düzeylerine; ortalama -50 0°C'ye düşmesi. Yine de ABD Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi NASA'nın Mars robot araçları, Avrupa Uzay Dairesi ESA'nın Mars Express yörünge araçları ve daha önceki çalışmalardan elde edilen bulgular, Mars'ta bir zamanlar sıvı suyun akmakta olduğunu gösteriyor. Son bulgularsa, epeyce suyun donmuş halde Mars yüzeyinde hapsolduğuna işaret etmekte.

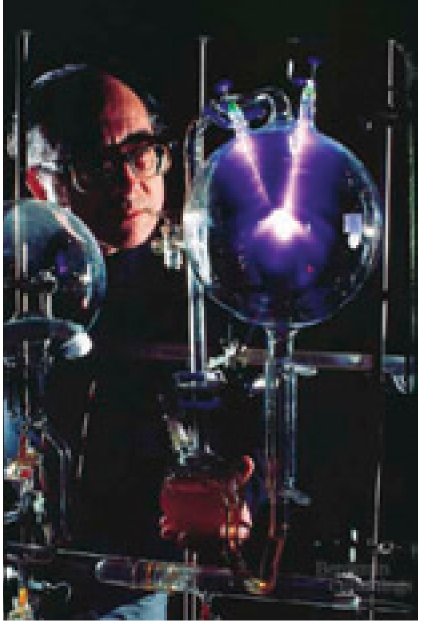
Mars'ta eğer bir zamanlar gerçekten yaşam başladıysa, şurası kesin ki bu, yüzeyde gerçekleşmedi. Mars yüzeyinin maruz kaldığı kozmik ve morötesi ışınım bombardımanı, yüzeysel kayalarının da yüksek derecede oksitleyici olması, yüzeyi, bizimkine benzer yaşam biçimleri için kimyasal bakımdan fazlaca zehirli hale getiriyor.

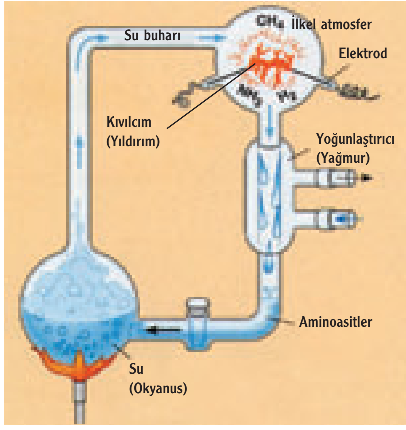
Ya Mars'ın yeraltı biyosferi neler içeriyor olabilir? Akla uygun görünen bir olasılık, soğuğa uyum gösterebilmiş, belki de buzun eridiği bölgelerde yaşayan mikroorganizmaların varlığı. Bu derinlik, karasal mikroorganizmaların gelişip üreyebildikleri en düşük sıcaklıklara (-18 0°C) karşılık geliyor. İkinci bir senaryo da, daha derinlerde varolabilek bir yaşam sahnesinde, oyuncuların olsa olsa Dünya'dakine benzer termofiller olabileceğini öngörüyor. Durum hangi görüşün lehine olursa olsun, kesin olarak birşeyler

söyleyebilmek için derinlerde araştırma yapabilecek donanıma sahip olmamız gerekiyor. Bunun da, şimdilik öngörülmüş robotlu araştırmalarda gerçekleştirilmesi pek mümkün görünmüyor.

Mars atmosferinde metanın varlığının keşfi, oldukça ilgi uyandıran bir gelişme. Üretimini sürekli kılacak belirli bir sürecin varolması koşulu dışında, metanın atmosferde en çok birkaç yüz yıl kalabileceği düşünülüyor. Metanın olası kaynakları volkanik ya da jeotermal etkinlikler, belki yakın geçmişli bir kuyrukluyıldız çarpması, ya da yaşamın kendisi. (Dünya'daki metanın büyük bölümünün kaynağı, mikroorganizmalar.)

Metan, Mars'ta yüzeyaltı suyunun bol olduğu bölgelerde yoğunlaşma eğilimi gösteriyor. Bu harikulade 'tesadüf' umut verici olsa da, bunu yaşamın varlığıyla ilişkilendirmek için Mars'taki metan üretiminin hızı ve miktarıyla ilgili hesapları da gözönüne almak gerekiyor. Tahminlerse, gazın biyolojik kökenli olması durumunda, Mars biyokütlesinin 20 tondan öteye geçemeyeceği yönünde. Bu da, yaşam için oldukça küçük bir rakam.






**Miller-Urey Deneyi**
**1953'te Stanley Miller ve Harold Urey tarafından yapılan bir deneyde, bir elektrik kıvılcımı ve Dünya atmosferinin erken dönemlerinde varoldukları düşünülen gazlar (metan, amonyak ve hidrojen), bazı aminoasit öncüllerini ortaya çıkarmaya yetmişti. Ancak biliminsanları, artık erken atmosferin temel olarak karbondioksit ve nitrojen içerdiğine, yaşam için gerekli enerjininse daha çok kimyasal ve jeotermal kaynaklardan geldiğine inanıyorlar.**

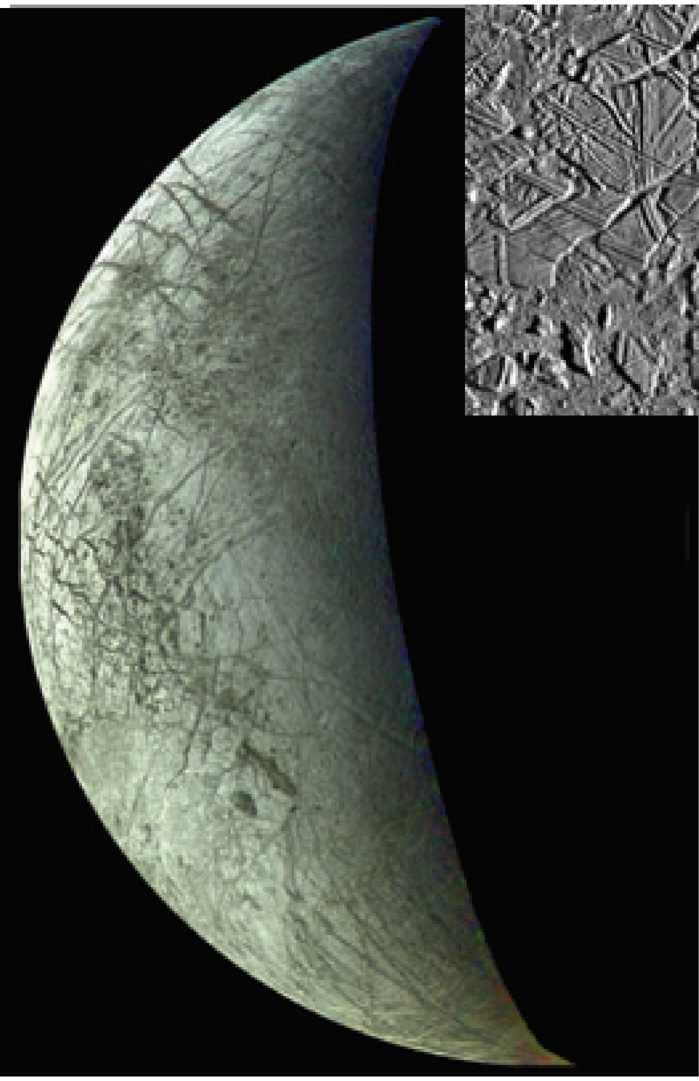
## Yoksa Marslı mıyız?

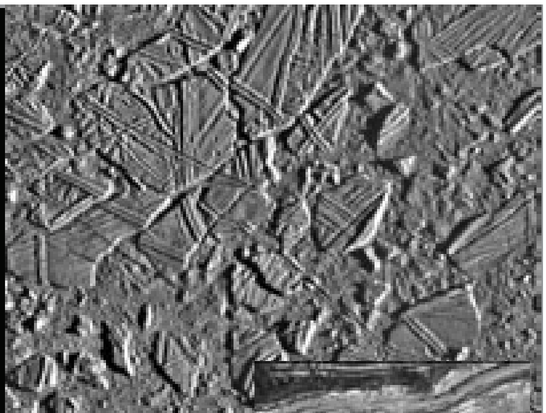
Mars'ta geçmiş yaşama ya da günümüzde varolan yaşama ilişkin izlere rastlanması, her iki durumda da beraberinde ilginç sonuçlar getirecek..

Birincisi, Mars'ta yaşamın biyokimyasal olarak Dünya'dakine benzerliğinin kaçınılmaz oluşu. O zaman da diyebileceğiz ki, ya dünyasal yaşam Mars'tan türedi, ya da dünyasal yaşam Mars'a da 'bulaştı'!

Avustralya'daki Maquarie Üniversitesi'nden Paul Davies, Mars'ın, yaşamın kökeni açısından Dünya'dan daha uygun bir yer olduğunu savunanlardan. Araştırmacıya göre Mars, Dünya kütlesinin yalnızca onda birine sahip olduğundan, erken dönemlerinde Dünya'ya oranla daha az bombardımana maruz kalmış, dolayısıyla daha hızlı soğumuş olsa gerek.. Bu da elbette, yaşamsal koşulların Mars'ta daha erken bir dönemde olgunlaşmış olması anlamına geliyor. Mars'tan Dünya'ya bilinen 32 meteoritin gelmiş olmasıysa, iki gezegen arasında bir tür kaya alışverişi olduğunun işareti.

Gezegenbilimcilerin yaptıkları hesaplamalarsa, bazı mikroorganizmaların hem çarpışmalardan, hem de gezegenlerarası uzayda yapacakları uzun yolculuklardan sağ çıkabilecekleri düşüncesini güçlendiriyor. Ancak bir koşulla: Onları kozmik ışınımdan koruyacak, en az bir metre yarıçaplı kayayla çevrili olmaları. Çarpışma bölgesinin hemen kenarındaki kayalar, çarpışmadan kaynaklanan yüksek ısı ve şoka







**Jüpiter'in uydusu Europa'nın bu buzlu zemininin, Dünya'nın kutuplarındaki buz yığınlarını andırması, buz tabakasının altındaki bir okyanusun işaretçisi olabilir. Buzun oluşturduğu çıkıntıların gölgeleri üzerinde yapılan hesaplamalar, Europa'nın kabuk kalınlığı ve onu değiştiren dinamik kuvvetler hakkında bilgi veriyor.**

maruz kalmadan kaçış hızına ulaşabiliyorlar. Dünyadaki bakteriler, 33.000 G'lik ivmelenme kuvveti, yanısıra uzayın boşluğu ve soğuğuna iki yıldan uzun bir süre boyunca direnmeyi başardıklarına göre, bunların sporlarının milyonlarca yıl yarı-canlı olarak kalabilmeleri çok da akla aykırı değil.

İkinci sonuçsa, Mars biyokimyasının Dünya'dakinden farklı olduğu noktasında ağırlık kazanıyor. Buna göre Mars'ta yaşamın ortaya çıkışı, Dünya'dakinden bağımsız olmak durumunda. Bu, başlıbaşına çok ilginç başka yollara açılımı olacak bir sonuç. Çünkü yaşamın, aynı yıldız sistemindeki iki gezegende birden gelişmesi, bir bakıma evrende de birçok bölgede gelişebileceği anlamını taşıyor.

## Güneş Sistemi'nin Ötesi

Güneşdışı gezegenlerden hangilerinin yaşam barındırdığını nasıl bileceğiz? Yanıt, ışıklarından alabileceğimiz dolaylı bilgilerde saklı.

Canlı organizmalar, yaşadıkları ortamın kimyasını altüst ediyorlar. Bu denge bozulması, kendisini bir molekülün varlığıyla gösterebiliyor; bu molekül de ancak bir süreç sonucunda sürekli oluşturuluyorsa açıklanabiliyor. Sözgelimi, Dünya atmosferi oksijen içeriyor; çünkü fotosentez süreci, oksijeni kaybedildiği (kayalardaki demirin paslanması sürecinde olduğu gibi) hızdan daha hızlı üretmeyi başarıyor. Ancak kimyasal dengesizlik biyolojik olmayan süreçlerle de ortaya çıkabileceği için, mutlaka yaşamın göstergesi olmak durumunda değil. Mars'taki metan da, kimyasal dengesizliğin bir kanıtı olmakla birlikte, biyolojik olmayan süreçlerle de açıklanabilir.

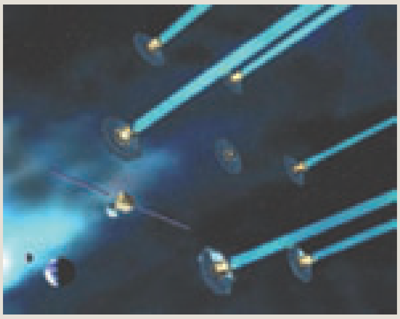
Bütün bunlara karşın, bir Güneşdışı gezegenin ışığında kimyasal dengesizliğin imzasını görmek (özellikle de ozon, karbondioksit, su ve metan biçiminde), yaşamı bulmak açısından beklenebilecek en iyi gelişmelerden biri olurdu. Ancak temel sorun, görünür ışıkta bir yıldızın ışığının, gezegeninin ışığını 10 milyar kez katlayarak onu görünmez kılması. Kızılötesi dalgaboylarında yapılan gözlemlerse bu kontrastı 'yalnızca' 10 milyonda 1'e düşürebiliyor. Bunun nedeni de gezegenlerin, enerjilerinin çoğunu kızılötesi dalgaboylarındaki ışınımla yaymaları.

## Araştırmalar Yaşam Peşinde

**Önümüzdeki on yıl içinde, yaşanabilir gezegen avına çıkacak iki aracın uzaya fırlatılması planlanıyor. Bunlardan biri, altı adet 1,5 metrelik teleskopla donatılacak olan bir ESA aracı; Darwin. Teleskopların birbirlerine göre konumları, lazer sinyalleri aracılığıyla yüksek duyarlılıkla ayarlanabilecek.**

**Hedef yıldızın ışığı, "silici girişim tekniği" (nulling interferometry) adı verilen bir teknikle perdelenecek.. Bu teknik, ışığın teleskoplardan üçünde hafifçe geciktirilmesi temelinde çalışıyor. Işık, bu şekilde diğer teleskoplara göre, faz dışına 180°0 çıkmaya zorlanıyor. Bunun sonucu, "yıkıcı girişim" denen ve bir teleskoptaki dalga tepesinin, bir diğerindeki dalga çukurunu silmesi durumu. Bu yöntemde, yıldızın yakınlarından, sözgelimi bir Güneşdışı gezegenden gelen ışıksa daha az etkilenir ve baskılanmaz.**

**Diğer araç, NASA'nın Dünya-benzeri Gezegen Kaşifi (Terrestrial Planet Finder - TPF). Bu da NASA'nın iki projesini biraraya getirecek. Bunlardan bir tanesi, Darwin'in bir benzeri. Diğeriyse optik dalgaboylarında gözlem yaparak, gezegenleri koronagraf yardımıyla yapacak. Koronagraf, teleskopun optik izleğine opak bir diskin yerleştirilerek, yıldızın doğrudan ışığının perdelendiği bir aygıt.**



**ESA'nın Darwin aracı, bize görece yakın olan birkaç bin Güneş-benzeri yıldız çevresini inceleyerek, yaşamın kimyasal imzasını arayacak.**



**Gezegen avında optik teleskoptan yararlanacak olan, NASA'nın Dünya-benzeri Gezegen Kaşifi (Terrestrial Planet Finder)**

## Sınıra Kadar

Yaşamın uyum yeteneği, 40-50 yıl önce tahmin edilenden çok daha fazla olsa da, belirli ve kesin sınırları yine de var. En önemli ölçütlerden biriyse sıcaklık. Biyokimsayal tepkimelerin donmuş ortamda gerçekleşememesi, gelişme ve üremenin gerçekleşebileceği sıcaklık için bir alt sınırın varlığını zorunlu kılıyor. (Sporlar örneğinde olduğu gibi yarı-canlı formda çok daha düşük sıcaklıklarda 'hayatta kalmak' mümkün.) Tabii bir de diğer uçta, kimyasal bağların kopup biyolojik moleküllerin parçalandığı yüksek sıcaklık var.

Organizmaların uyum yetenekleri, bir başka sınırlama getiriyor. Belirli bir çevrenin koşullarına (yüksek sıcaklık gibi) uyum sağlamış olmak, bir canlı türünün, bir başka ortamın koşullarına (düşük sıcaklık gibi) uyum gösterecek şekilde çeşitlenmesini güçleştiriyor. Evrim kuramından türetilmiş olan bu düşünce, bakterilerle yapılan deneyler aracılığıyla doğrulanmış durumda. Sonuç, evrimsel açıdan kısa sürelerle koşulları bir uçtan diğerine sürekli değişen gezegenlerde, yaşamın varlığını beklememek gerektiği. Çünkü organizmaların böyle bir 'salıncak' etkisine ayak uydurmaları olanaksız.

Öyleyse, yaşamın sınırları neler? Deneyimlerimiz yalnızca Dünya canlılarını kapsadığı için, yanıtı kesin olarak bilemiyoruz. Ancak, yegane örneğimiz olan biyolojimiz, bize evrende başka yerlerde yaşam aramak için bir pencere de sağlamıyor değil. Eğer bize yabancı yaşam biçimleri gerçekten varsa, onların termodinamik ya da evrim yasalarını çiğnemiş olmalarını bekleyemeyiz. Ama bize sunacakları başka sürprizler olacağı kesin.

Longstaff, A. "Quest for a Living Universe"
Astronomy, Nisan 2005

**Çeviri: Zeynep Tozar**



# sergimize bekliyoruz

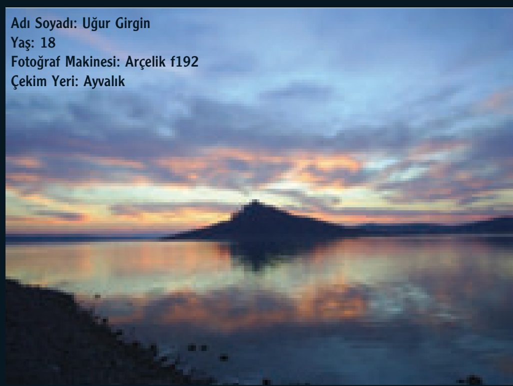
**Mart ayının başarılı çalışmalarından bazıları.**
**Sergilenmeye hak kazanan öteki fotoğrafları web sayfamızda izleyebilirsiniz.**



Adı Soyadı: İsmail Sürücüoğlu
Mesleği: Öğrenci
Yaş: 19



Adı Soyadı: Tanıl Bilgiç ©
Mesleği: Öğrenci
Yaş:18
Fotoğraf Makinesi: Datron DSC216 Dijital F/2.8
Çekim Yeri: Yalova-Yenikapı arası İDO Cezayirli Hasan Paşa-I Hızlı Feribotu

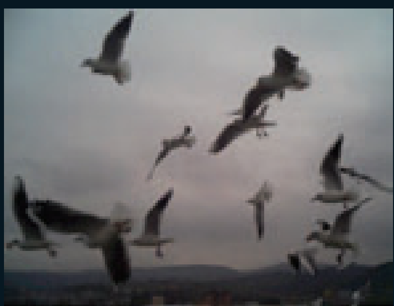


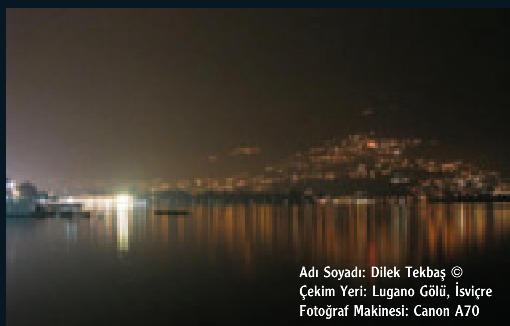
Adı Soyadı: Uğur Girgin
Yaş: 18
Fotoğraf Makinesi: Arçelik f192
Çekim Yeri: Ayvalık



Adı Soyadı: Can Muslu ©
Yaş: 22
Çekim Yeri: İstanbul
Fotoğraf Makinesi: Sony DSC-V1

Adı Soyadı: Alper Tüydeş
Fotoğraf Makinesi: Inca dijital kamera
İkamet: Bursa-Karacabey





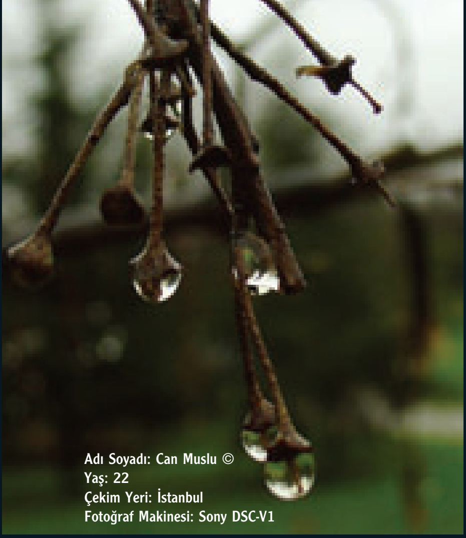
Adı Soyadı: Dilek Tekbaş ©
Çekim Yeri: Lugano Gölü, İsviçre
Fotoğraf Makinesi: Canon A70



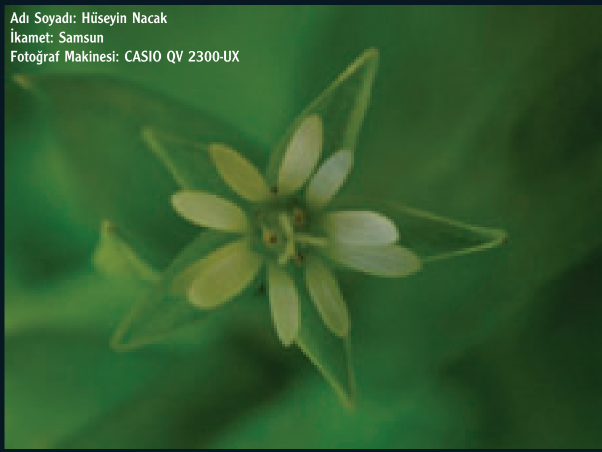
Adı Soyadı: Ali Kemal Aydın
Mesleği: Adana Fen Lisesi Fizik öğretmeni

Adı Soyadı: Cem Pirselimoğlu
Yaş: 40
Mesleği: Serbest Ticaret
Çekim Yeri: Kapıköy bahar/ Maçka/Trabzon





Adı Soyadı: Can Muslu ©
Yaş: 22
Çekim Yeri: İstanbul
Fotoğraf Makinesi: Sony DSC-V1



Adı Soyadı: Hüseyin Nacak
İkamet: Samsun
Fotoğraf Makinesi: CASIO QV 2300-UX

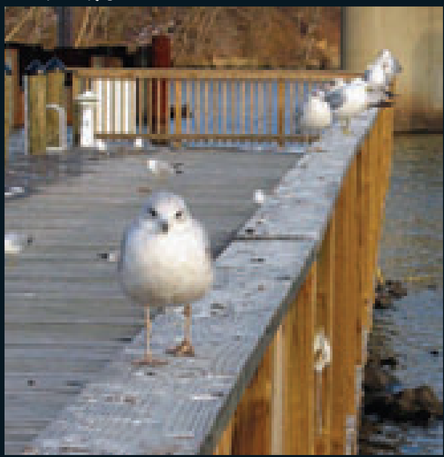


Adı Soyadı: Fatih Kalkan ©
Mesleği: Öğretmen
Fotoğraf Makinesi: Nikon FE10 kasa - 50mm. lens
Orite VC-3010Z




Adı Soyadı: Ali Çalık
Mesleği: Öğrenci
Çekim Yeri: Mersin
Fotoğraf Makinesi: Nikon 3200

Adı Soyadı: Ayşegül Yılmaz



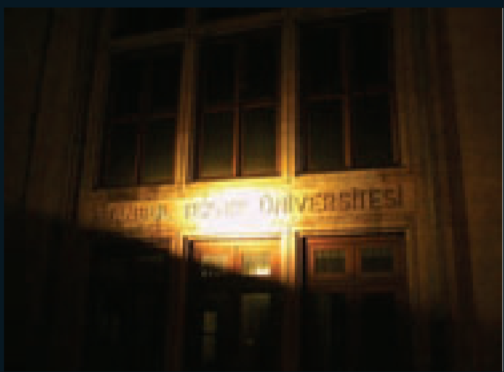


Adı Soyadı: Kaan Tarıman
Yaş: 26
Mesleği: Bilgisayar Mühendisi
Fotoğraf Makinesi: Konica Minolta Z2



Adı Soyadı: Bahar Candemir
Yaş: 22
Mesleği: Öğrenci
Çekim Yeri: Marmara Üniversitesi Göztepe Kampüsü
Fotoğraf Makinesi: Nikon Coolpix 3700

Adı Soyadı: Tanıl Bilgiç ©
Mesleği: Öğrenci
Yaş:18
Fotoğraf Makinesi: Datron DSC216 Dijital F/2.8
Çekim Yeri: İTÜ Gümüşsuyu Kampüsü

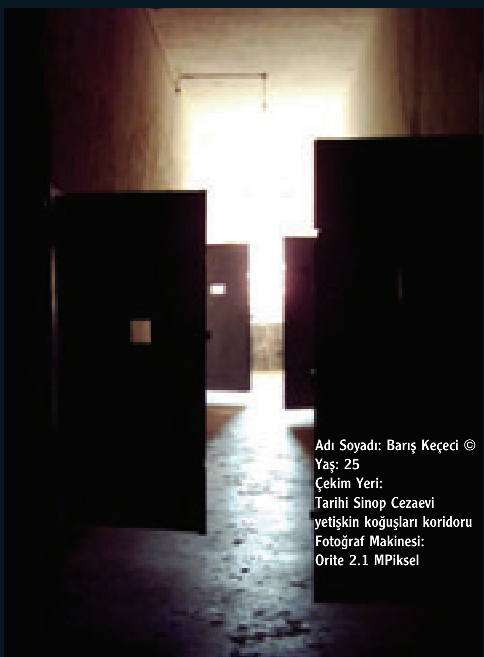




Adı Soyadı: Emrah Tolga Yıldız ©
Mesleği: Öğrenci
Çekim Yeri: Istanbul-Yeditepe Üniversitesi
Fotoğraf Makinesi: Canon Eos Digital Rebel 6.3 MP

Adı Soyadı: Kaan Tarıman
Yaş: 26
Mesleği: Bilgisayar Mühendisi
Fotoğraf Makinesi: Konica Minolta Z2





Adı Soyadı: Barış Keçeci ©
Yaş: 25
Çekim Yeri:
Tarihi Sinop Cezaevi
yetişkin koğuşları koridoru
Fotoğraf Makinesi:
Orite 2.1 MPiksel



Adı Soyadı:
Ramazan Tilki
Fotoğraf Makinesi:
Sony Cybershot
8 milyon piksel

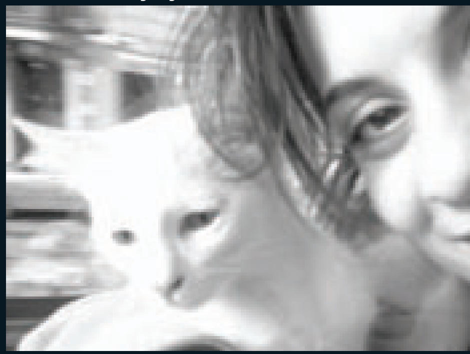


Adı Soyadı: Ayşegül Yılmaz



Adı Soyadı: Guran Mümtaz
Çekim Yeri: Adana

Adı Soyadı: Özkan Kurt
Yaş: 21
Mesleği: Öğrenci





Adı Soyadı: Emrah Tolga Yıldız ©
Mesleği: Öğrenci
Çekim Yeri: Istanbul-Yeditepe Üniversitesi
Fotoğraf Makinesi: Canon Eos Digital Rebel 6.3 MP



Adı Soyadı: Selçuk Zorlu

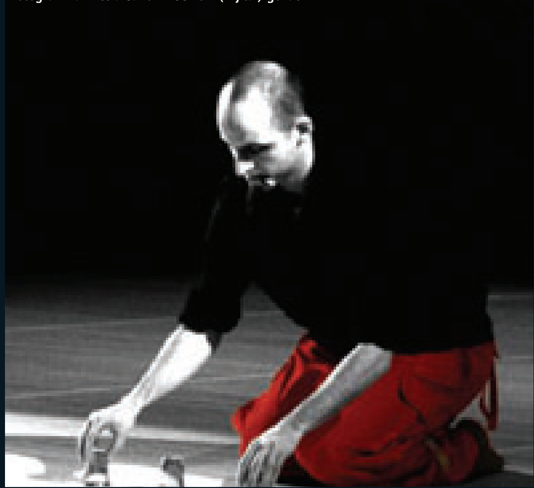


Adı Soyadı: Özkan Kurt
Yaş: 21
Mesleği: Öğrenci



Adı Soyadı: Metin Aksüt
Fotoğraf Makinesi: Hp Photosmart 735 (3,2 MP)
Çekim Yeri ve tarihi: Eylül 2004 Kalamış Sahili

Adı Soyadı: Garo Vram Babayan
Çekim Yeri: Devlet Tiyatroları Taksim Sahnesi
Fotoğraf Makinesi: Canon EOS20D (Dijital) gövde



Bilim ve Teknik Dergisi'nin web sayfasında okurlarımızın tematik ve serbest konularda gönderdikleri fotoğrafların konulduğu bir sanal sergimiz olduğunu biliyor muydunuz? Siz de her ay yenilenen "ayın fotoğrafları" köşesinde yer almak istiyorsanız, çalışmalarınızı elektronik ortamda (bteknik@tubitak.gov.tr) adresine gönderebilirsiniz. Katılım koşullarını www.biltek.tubitak.gov.tr/sanal_sergi.htm adresinde bulabilirsiniz.

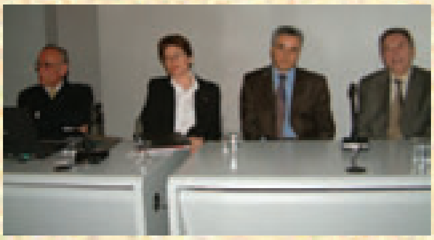
**www.biltek.tubitak.gov.tr/sanal_sergi.htm**

# AYDINLANMA YOLUNDA BİLİM ve TEKNİK KONFERANSLARI

**Konferansı izleyemeyenler için her sayıda, bir önceki ay süresince yapılan sunumların özetini bu sayfalarda yayımlıyoruz. İsteyenler konferansların video çekimlerini de CD halinde satın alabiliyorlar. Konferanslar Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere Ankara adresindeki TÜBİTAK merkez binasında gerçekleştiriliyor.** ***Aydınlanma Konferanslarıyla ilgili görüş ve sorularınız için: Tel: (312) 427 06 25 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr***

## Hidrojen Enerjisi: Hayal mi, Gerçek mi?

Hidrojen Enerjisi: Hayal mi, Gerçek mi? konulu Panelde, Miami Üniversitesi'nden Prof. Dr. Nejat Veziroğlu, hidrojen enerjisinin gelecekte hayatımızın tüm alanına gireceğini, ülkemizin de hidrojenden enerji elde etmek için gerekli özelliklere sahip olduğunu söyledi. Özellikle, Karadeniz'in 200 m altında bulunan H2S'deki hidrojenin değerlendirilmesi gerektiğini söyledi. Veziroğlu, şu anda hidrojen enerjisini elde etmenin büyük maliyetler ge-





tirdiğini, ancak ilerleyen zamanlarda bunun ucuzlayacağını belirtti. ABD, Kanada, Japonya gibi ülkelerin bu iş için büyük bütçeli projeler hazırladığı bizim de bunlardan geri kalmamamız gerektiğini söyleyen Veziroğlu, bu bağlamda İstanbul'da, Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi (ICHET) kurulacağını ve burada yapılacak araştırmalarla, ucuz olarak hidrojen enerjisi elde edilebileceği, bunun da dış ülkelere satılarak, ekonomik kazanç da sağlanabileceğini söyledi.

TUBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Enerji Enstitüsü Müdürü Doç. Dr. Mustafa Tırıs da şu anda kullanılan fosil yakıtlarının 2070'de tamamen biteceğini, bunun yerine de alternatif enerji kaynağı olarak hidrojenin kullanılacağını söyledi. Hidrojen enerjisine geçişin o kadar kolay olmayacağını söyleyen Tırıs, hidrojen enerjisinde, hidrojeni ortaya çıkardıktan sonra, bunun taşıma ve depolama sorunları olduğunu da belirtti.

Doç. Dr. Sevnur Mandacı, doğada bileşikler halinde bulunan hidrojenin, mikroorganizmalar ve mikroalgler aracılığıyla elde edilebileceğini, ancak çalışmaların daha başlangıç aşamasında olduğunu söyledi. Hidrojen elde edilmesinde maliyetin en düşük olarak biyolojik yolun olduğunu söyleyen Mandacı, araştırmalarını bunun üzerine yoğunlaştırdıklarını belirtti.

Prof. Dr. Vural Altın'sa konuyu genel olarak toparlayıp, ülkemizde hidrojen enerjisi için başlayan yatırımların ve araştırmaların devam etmesi, ama bu arada öteki enerji kaynaklarının da değerlendilmesi gereğini vurguladı.



**8 Nisan 2005**
**18:30**

### Kök Hücreler

**Prof. Dr. Emin Kansu**
Hacettepe Üniversitesi Onkoloji Enstitüsü Temel Onkoloji Ana Bilim Dalı

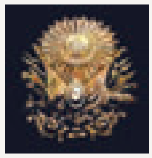
**Her türlü beden hücresine dönüşme yeteneğine sahip ve geleceğin temel tedavi araçları gözüyle bakılan kök hücreler konusunda gerçekçi ve abartılı beklentiler.**



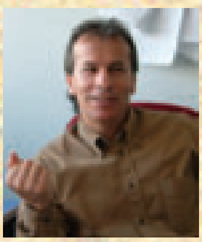
**22 Nisan 2005**
**18:30**

### Osmanlı'da 19. Yüzyıl Sorunsalı

**Prof. Dr. İlber Ortaylı**
Bilkent Üniversitesi



**Osmanlı İmparatorluğu'nun gerileme nedenlerine genel bir bakış**



**11 Mayıs 2005**
**18:30**

### Sporda Genetik Yaklaşımlar

**Doç. Dr. Haydar Demirel**
HÜ Spor Bilimleri ve Teknolojisi YO

**Genetik araştırmaların sporbilimlerinde kullanımı.**

**13 Mayıs 2005**
**18:30**

### Bilmeyi Bilme

**Prof. Dr. Ahmet İnam**
ODTÜ Felsefe Bölümü



**Bilgimizle yaşıyoruz. Gerek yaşamımızla ilgili sorunların çözümünde gerekse evrenin gizlerini araştırmada bilgimizi kullanıyoruz.Herhangi bir sorun üzerinde düşünürken,bilgimiz üzerine düşünürken de,bilgimiz iş başında.Bilgimizle ilişkimizin inceleme konusu olması, disiplinler arası yeni bir araştırma alanı açıyor önümüze:Bilgiyi bilme çabalarını,bilgi üstüne bilgimizi sorgulamaları, bilgilerimizi gözden geçirerek, yaşamımızın akışında,geçmişimiz ve geleceğimizle ilişkimiz açısından irdelemeleri içeren bir alan.**

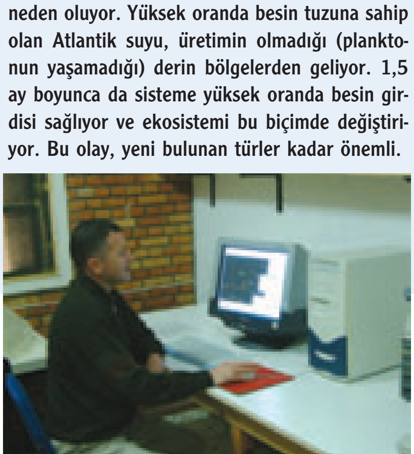



# DENİZ BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Hep söylenen, ülkemizin üç tarafının denizlerle çevrili olduğu, eşsiz deniz kıyılarına sahip olduğumuz. Gerçekten de denizlerimiz, dünyayı kıskandıracak güzellikte ve önemde. Hem fiziksel görünümü hem de zengin canlı çeşitliliğiyle. Canlı çeşitliliğinin bir nedeni de farklı özellikte denizlere sahip olmamız. Çok tuzlu ve sıcak sulara sahip Akdeniz'le, az tuzlu ve biraz daha soğuk sulara sahip Karadeniz, değişik özellikte canlılar barındırıyor. Ancak, denizin içinde tam olarak neler olduğunu henüz öğrenmiş değiliz. Nedeni, hem maddi koşullar hem de deniz çalışmalarındaki araştırmacı sayısının azlığı. Bunlara karşın ülkemizde, deniz bilimleri konusunda dünya çapında araştırmalar da yapılıyor. Biz de bu çalışmaların neler olduğunu ve nasıl yapıldığını öğrenmek için Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü'nü (DBE) ziyaret ettik. DBE, Akdeniz kıyısında, Mersin'in 45 km batısında. Kampüse limon ağaçlarının çevrelediği yollardan geçerek ulaşılıyor. İçeri girdiğinizde palmiyeler, kauçuk ağaçları, okaliptüsler, Kıbrıs akasyaları, çam ağaçlarıyla kampüsün içinde küçük bir orman oluşturulduğunu görüyorsunuz. Burası, deniz biyoloji ve balıkçılık, kimyasal ve fiziksel oşinografi, deniz jeolojisi ve jeofiziği konularında araştırmalar yapan bir enstitü. Araştırmalar, ülkemizin deniz canlı ve cansız kaynaklarının ortaya çıkarılması, sürdürülebilir biçimde kullanılması ve korunması üzerine. Şimdiye kadar yapılan çalışmalarla da Akdeniz, Ege Denizi, Marmara Denizi ve Karadeniz'le ilgili geniş bir bilimsel veritabanı oluşturulmuş. Enstitüdeki ilk çalışmalar hala görevinin başında olan ve şu anda da deniz biyolojisi ve balıkçılık bölümü başkanlığını yürüten, Prof. Dr. Ferit Bingel tarafından başlatılmış. Bingel, ilk araştırma projesine 1980'de başlamış. 36 ay süren ve uzun süre denizde kalınan bu projede, birçok tür incelenmiş ve bugünün balıkçılık araştırmalarına temel oluşturulmuş. Elde edilen her tür bulgu kayıt edilmiş. Canlıların yanında denizden araba lastiği, sera naylonu, Arapça yazılar bulunan deterjan kutuları gibi insan kökenli atıklar da toplanmış. Bunlar, komşu ülkelerden akıntıyla gelen atıklar. Dolayısıyla deniz kirliliğini önlemede ülkeler yalnızca kendi kıyılarını değil, kirliliğin ulaşabileceği diğer ülke kıyılarını da düşünmek zorunda. Bu projede çıkan sonuçlardan biri de, bölgedeki balık populasyonunun avcılıktan dolayı epey azaldığı. Hatta bundan önce, 1957'de İlham Artüz tarafından yapılan bir çalışmada, İskenderun Körfezi'ndeki barbunya balıklarının, avcılıktan dolayı azalmaya başladığı bildirilmiş. Günümüzde iyice azalan balık stoklarının durumu, aslında yıllar önceki yapılan çalışmalarla ortaya konmuş. Bingel'in yaptığı diğer bir proje de Karadeniz'deki hamsi stoklarıyla ilgili. Çalışmanın sürdüğü 5 yıl içinde hamsi stokları yılda 300 bin ton-

## Yeni Türler (emine, metu, levantina)

**Doç. Dr. Zahit Uysal planktonoloji, plankton ekolojisi ve fizyolojisi, verimlilik ve deniz kirliliği üzerine yaptığı çalışmalarla, son zamanlarda pikoplankton denen bakterilerle ilgili çalışmalar da katmış bulunuyor. Planktonlar, besin zincirinin ilk basamağını oluşturur. Plankton çalışmaları, deniz kirliliğinin boyutu hakkında ilk bilgileri verebilir. Besin tuzu değişmeleri, kanalizasyon girdisi gibi değişikliklere çok hızlı tepki verebilirler. Uysal, plankton çalışmalarını "zaman serisi" denen ve denizden belirli aralıklarla örnek alma yöntemiyle yapıyor. Bu çalışmalar sonucunda da Ukraynalı bir bilimadamıyla beraber üç yeni plankton türü tanımlamış. Bunlardan birine okulun adını (*Calanopia metu*), birine bölgenin adını (*Calanopia levantina*), birine de annesinin adını (*Scaphocalanus emine*) vermiş. Zaman serisi çalışmalarından yeni bir durum daha ortaya çıkarılmış. 1998 yılında bölgenin kıta sahanlığı suyunda bir değişiklik farkedilmiş. Bilindiği gibi Akdeniz'e Atlantik Okyanusu'ndan su girişi var. Bu su Doğu Akdeniz'e kadar ulaşıyor. Mersin Körfezi civarında, tüm kıta sahanlığını kaplıyor. Bu suda herhangi bir partikül bulunmuyor. Maskeyle bakılacak olursa, bir futbol sahası genişliğindeki alanı görmek mümkün. Bu su temmuz ortasından, ağustos sonuna kadar bu bölgede kalıyor. Bu durum, bölgenin ekosisteminin değişmesine neden oluyor. Yüksek oranda besin tuzuna sahip olan Atlantik suyu, üretimin olmadığı (planktonun yaşamadığı) derin bölgelerden geliyor. 1,5 ay boyunca da sisteme yüksek oranda besin girdisi sağlıyor ve ekosistemi bu biçimde değiştiriyor. Bu olay, yeni bulunan türler kadar önemli.**





## Canlı Akustiği Araştırmaları

Doç. Dr. Erhan Mutlu, birden fazla konuda çalışmalar yapıyor. En önemlisi "canlı akustiği". Bu yöntemle, balık stoklarının tespiti yapılıyor, jelimsi organizmalar (denizanaları, taraklılar), zooplanktonlar ve bunların türleri belirlenebiliyor. Akustik sistem, bir ses yansıtıcı cihaz yardımıyla, belli zaman aralıklarında ses dalgaları gönderme temeline dayanıyor. Bu sinyaller bir nesneye çarptıklarında dönerek kayıt olarak alınıyorlar. Küçük nesneye çarptıklarında daha az, büyüğündeyse daha çok enerji açığa çıkarıyorlar. Canlı akustiği çalışmalarıysa, su kolonunda bulunan canlıların yaymış olduğu enerjinin dağılımına bakılarak yapılıyor. Ses yansıtıcısı cihazıyla bu enerjinin miktarı ölçülüyor. Buna göre planktonların türleri, günün hangi saatlerinde nerelerde bulundukları, günlük göçleri belirlenebiliyor. Mutlu, Karadeniz'de üç tane türü bu yöntemle tanımlamış. Hatta hamsinin yediği bir türü (Calanus sp) erkek ve dişi olarak da belirlemiş. Bunun yanında, ketognat (Chaetognatha) denen bir başka plankton türünü de belirlemiş. Bu tür temmuz ve eylül aylarında yumurtluyor. Yavrular bir süre su yüzeyine çok yakın kalıyor, sonra da derin kısımlara iniyorlar. Ayrıca, bu sistemle balıkçılık için çok önemli olan toplam canlı biyokütlesi ortaya çıkarılabiliyor. Mutlu'nun akustik yöntem kullandığı bir başka çalışması da denizanaları üzerine. Buna göre, önce denizanalarının yüzme ritimleri belirlenmiş. Denizanalarının, yüzgeçlerinin her açılıp kapanmada, ne kadar farklılıkla enerji yarattıkları, hangi aralıklarla açılıp kapandıkları gibi özellikler belirlenmiş. Bu, denizanalarının su kütlesi içindeki harekelerini (gündüz derine, gece yüzeye doğru) hayvanları toplamadan belirlemeyi sağlamış. Bu çalışma dünyada bu tür üzerinde yapılan ilk çalışma ve sonra yapılan çalışmalarda da hep referans gösteriliyor. Mutlu'nun bu çalışmaları yanında, balık populasyon dinamiği, kültür balıkçılığı, bentik organizmaların yayılışı ve ekolojisi, özel bir salyangoz türü (*Strombus persicus*) üzerine çalışmaları da bulunuyor. İstilacı türlerden biri olan ve İran Körfezi'nden gemiler aracılığıyla Akdeniz'e gelen, Doğu Akdeniz'de önemli oranlarda yayılış gösteren bu tür, Yunanistan'a kadar yayılmış durumda. Çalışmalar, türün populasyon yoğunluğu ve ekolojisi üzerine. Bu tür Akdeniz'e girdikten sonra, dış görünüşünde bazı farklılıklar ortaya çıkarmış. Özellikle diş yapılarında cinsiyete bağlı değişmeler olmuş. Mutlu, bunun beslenme biçiminin değişiminden kaynaklandığı belirlemiş. Bu türün bireylerinden bazıları, yumurtadan çıktıktan sonra deniz yosunlarının bulunduğu kayalık alanlarda, bazıları da kumluk alanlarda yaşamayı tercih eder. Kumluk alanlardakiler çürümüş organik artıklarla, kayalık yerlerdeki bireylerse bir tür kırmızı deniz yosunuyla beslenir. Bu yosun türünde de, hayvanların değişimine neden olan, hidrojen peroksit denen bir madde var. Kırmızı yosunlarla beslenenlerde bir süre sonra erkeklik organı gelişmeye başlar. Çürümüş organik atıklarla beslenenlerdeyse erkeklik organı küçülerek kaybolur. Hayvan 2,4 cm boya ulaştığında, 5-10 metre derinliklerde yaşayan diğer bireylerin arasına girer. Özetle söylersek, hayvanların beslenme özellikleri cinsiyetlerini belirler.

dan 60-70 bin tona düşmüş. Bunun nedenlerine baktıklarında bir taraklı hayvan türünün (*Mnemiopsis leidyi*) yanında, aşırı avcılığın da stoku azalttığı ortaya çıkmış. Bu arada hamsinin larva, yumurta, boy, yaş gibi özellikleri de ortaya çıkarılmış. Bingel'e göre önce balık stoklarının kapasitesi sonra da ne kadar miktarda avlanacağı belirlenmeli. Balıkçılık yönetiminin de bu biçimde olması gerekli. Stok bilinmeden izin verilen avcılık, yıpranmanın temel nedeni. Bunların yanında, ülkenin balıkçı filosunun da sistemin kaldırabileceği düzeye inmesi, teknelerin nerede, ne kadar avlandığının bilinmesi gerekir. Balıkçılık planlamaları uzun dönemleri kapsamalı.

Deniz bilimlerinde en büyük problem desteğin, dolayısıyla da araştırmaların devamlı olmaması. Bunda ilk neden araştırmaların pahalı olması. Ancak balıkçılık verilerinin de, meteorolojik veriler gibi her yıl kaydedilmesi gerekiyor. Bingel, bugünlerde AB kriterleri gündemde olduğunu söylüyor: "AB size bazı balık türleri için avlanma sınırı koyuyor. Ancak koyulan bu sınırlar, diğer ülkelerin yanında o kadar düşük ki bundan kazanç elde etmek çok güç. Örneğin hamside onların getireceği verileri kabul etmek zorunda kalacağız. Bu da lehimize olmayacak kuşkusuz. Orkinosta da aynı biçimde kota altındayız. İşte bu nedenlerden dolayı kendi verilerimizle masaya oturduğumuzda, bu kotanın oranını artırmak mümkün". Bingel ayrıca, enstitüdeki araştırmalar için maddi desteğin yanında, manevi desteğin de kendileri için çok önemli olduğunu söylüyor. Yani, "siz bu işi çok iyi yapıyorsunuz, ancak ayırabileceğimiz kaynak bu kadar, bununla idare misiniz" gibi sözlerin motivasyonların için çok önemli olduğunu söylüyor.

Enstitüde araştırmaların yanısıra, ülkemizin gereksinimleri doğrultusunda nitelikli deniz araştırmacılarının yetişmesi amacıyla lisansüstü eğitim de gerçekleştiriliyor. Araştırmalar ve bunları yapacak insanın yetişmesi için, üç tane araştırma gemisi kullanılıyor. Açık deniz çalışmaları ve balık stok tayininde kullanılan 40 metre boyundaki "R/V Bilim" gemisi, 14 bilimadamı ve 12 gemiciyle birlikte 45 güne kadar denizde kalmaya uygun kapasitede. Bu gemi, enstitünün kalbi durumunda. Yalnızca kıyılarımızda değil, uluslararası çalışmalarda da kullanılıyor. R/V Bilim'de yalnızca bulgu toplanmıyor; bulguların ön değerlendirmesinin (kimyasal analiz gibi) yapıldığı küçük laboratuvarlar da var. Bunların yanında, yüksek ayrımlı hidrografik bulguların 2000 m derinliğe kadar elde edilmesinde kullanılan CTD prob, ve 12 x 5 lt kapasiteli su örnekleyicileri bulunuyor. Bu aletler büyük vinçlerle ve bilgisayar kontrolünde kullanılıyor. Ayrıca, gemiye bağlı durumda bulunan akustik do-

## Ekosistemde Birincil Üretimi Yapan Organizmalar

Doç. Dr. Dilek Ediger, deniz suyunda birincil üretimi yapan fitoplanktonlar üzerine çalışıyor ve bunların Türkiye denizlerinin birincil üretim açısından ne kadar verimli olduğunu araştırıyor. Araştırmalarını bu konuda son teknik olan HPLC (sıvı kromatografisi) tekniğiyle yapıyor. Bu teknikle, klorofil-a ile deniz suyundaki ve fitoplanktonların yapısında bulunan tüm pigmentlerin hemen hemen hepsi ayrılabiliyor. Her fitoplankton grubu, belirli bir pigmenti içerdiğinden ortamda hangi tür plankton bulunduğunu anlayabiliyoruz. Örneğin, fikoksantin denen bir pigment var. Bu da yalnızca diatomlarda bulunuyor. Bunu bulduğunuz zaman mikroskopa bakmadan türü belirleyebiliyorsunuz. Bu, çalışmanın diğer boyutları için oldukça fazla zaman kazandırıyor. Bunların yanında pigmentlerin miktarına göre de birincil üretimin düzeyi belirleniyor. Ediger, araştırmaların nasıl yaptığı konusunda da bilgi verdi. Plankton örneklerini, deniz suyunun belirli derinliklerinden, daha çok da ışığın ulaşabildiği yerlerden alıyor. Bu derinlikler Karadeniz'de 60 m, Akdeniz'de 100-150 m, Marmara'da 30 m gibi farklı derinliklerde olabiliyor. 5-10 metre aralıklarla örnekleme yapılıyor. Araştırmalarınıysa Karadeniz'den Akdeniz'e kadar olan tüm denizlerimizde gerçekleştiriyor. Tüm denizlerimizi kapsayan çalışmalar sonucunda da birincil üretimin Karadeniz'de en fazla olduğunu ve güneye doğru gidildikçe azaldığını, Akdeniz'deyse en az olduğunu belirlemiş.



oppler cihazıyla, 250 m derinliğe kadar olan akıntı hızı profilleri, seyir halinde ya da istasyondayken ölçülebiliyor. Besin tuzlarının ölçümünde, dört kanallı oto-analizör, organik karbon ölçümlerinde TOC ya da DOC analizörü, oksijen ölçümlerinde de Winkler titrasyon sistemi kullanılıyor. Balık stoku araştırmaları için hidroaksustik sistemler, trol ağı ve vinci de bulunuyor. Deniz jeolojisi ve jeofiziği çalışmaları için yanal taramalı sonar, uniboom sığ sismik sistem, ağırlıklı sonda ve kepçeli taban örnekleyicisi bulunuyor. Deniz tabanı çalışmalarında kullanılan bir tane kameralı sualtı robotu da var. Kıyı araştırmalarındaysa R/V Lamas ve R/V Erdemli isimli 16 metre boyunda iki tane araştırma gemisi var. Enstitüde lisansüstü çalışma yapan tüm öğrenciler belirli dönemlerde gemideki çalışmalara katılıyorlar. Enstitünün, kendine ait araştırma gemilerinin barınabileceği küçük bir limanı da var. Dışarıdan bakıldığında enstitünün olanakları iyi gibi görünüyor. Gerçekten de ülkemiz koşullarında iyi durumda. Ancak uluslararası platforma çıktığında olanakların yetersiz olduğu hemen görülüyor. Bir araştırmada yurtdışında A grubu bir bilimsel dergide yayın yapmak için enstitü yaklaşık 25 bin dolar harcıyor. Ancak, yurt dışındaki benzer bir çalışma için 250 bin dolar harcanıyor. Buradan anlıyoruz ki yapılan çalışmalar için müthiş bir özveri ve istek gerekiyor. Enstitüdeki araştırmaları inceledikten sonra da bunun araştırmacılarda zaten olduğunu görebiliyoruz.

Bülent Gözcelioğlu

## Akdeniz Foku, Deniz Koruma Alanları, Balıkçılık Araştırmaları

**Doç. Dr. Ali Cemal Gücü balıkçılık, modelleme, balıkçılığa kapalı deniz koruma alanları oluşturma üzerine araştırmalar yapıyor. Gücü bize, balıkçılıkla ilgili çalışmalarında hesaplamaların genelde, balığın yalnızca insanlar tarafından avlandığı düşünülerek yapıldığını söyledi. Oysa balıklar, doğal düşmanları tarafından, aç kalmaktan, kirlilikten dolayı da ölebilirler. Bu şekilde, bunların tümünü içeren balıkçılık modellemesi üzerine çalışılması gerekir. Böylece balık populasyonlarının durumu, bunları bekleyen tehlikeler hakkında daha gerçekçi bilgiler elde etmek mümkün. Dolayısıyla alınacak önlemler de daha kolay belirlenebilir. Gücü, çalışmaları sırasında balıkların yaşadığı benzer sorunların bölgede yaşayan Akdeniz foku için de geçerli olduğunu fark etmiş. Bundan sonra da çalışmalarını bu alanda yoğunlaştırmaya başlamış. Aslında, Akdeniz fokunun korunmasıyla yalnızca fok değil, bölgenin jeolojik yapısı, diğer fauna ve flora elementleri, balıkçılık gibi birçok etken de korunur. Böylece Akdeniz foku da yabani yaşamını sürdürebilir. Zaten, fok yabani yaşamını sürdürebildiği sürece o bölgede ekosistemin bozulmamış olduğunu anlayabiliriz. Akdeniz fokunu koruma çalışmalarının da temelinde bu düşünce var. Koruma programının en önemli sonucu, Bozyazı'da (Mersin) bir bölgenin balıkçılığa kapalı alan olarak belirlenmesi. Belirlenen alanda hiçbir balıkçı avlanmıyor. Balıklar da o bölgede üreme ve barınma etkinliklerini gerçekleştirebiliyorlar. Böylece hem Akdeniz foku buradan beslenebiliyor, hem de kıyı balıkçıları yakın bölgelerden avlanabiliyorlar. Koruma alanı çalışmalarında, bölgenin ekosisteminin nasıl çalıştığını (girdileri, çıktıları neler) çok iyi bilmek, çalışmanın temeli. Gücü'nün bir diğer çalışması da Kızıldeniz'den gelen göçmen türler üzerine. Bunların yaşadığı yerlerde yaptığı çalışmalarda, posidonia denilen deniz çayırının ekosistemin işleyişine çok büyük etkisi olduğunu düşünüyor. Posidonianın yaşadığı ekosistemle, yaşamadığı ekosistem çok farklı. Kızıldeniz göçmeni türler, posidoniaların bulunduğu yerlerde ya çok az yayılıyorya da hiç yayılım göstermiyorlar. Posidonialar da bir bakıma bunları durduruyor gibi. Bundan dolayı göçmen türlerin ülkemize ilk girdiği yer olan Doğu Akdeniz'de bir çalışma başlatmışlar. Bu bölgede posidonia yaşamadığından bölgeye bir miktar posidonia ekimi yapılmış ve sonuçlar beklenmeye başlanmış. Ziyaretimizden hemen önce, posidoniaların yanlışlıkla yerlerinden çıkarıldığını öğrenmişler. Yeniden ekim yapmak için hazırlıklara hemen başlamışlar. Posidonialar, bulundukları yerlerdeki gibi göçmen türler üzerinde bu bölgede de durdurucu bir etki yaratırsa, bunların hızlı yayılmasının da önüne geçilebileceği düşünülüyor.**



## Uydular Yardımıyla Plankton Çalışmaları

**Planktonlarla ilgili bir başka yöntemle çalışma doktora öğrencisi Hasan Örek tarafından yapılıyor. Örek, uydularla deniz içindeki fitoplankton gruplarının belirlenmeye çalışıyor. Her plankton grubu, güneş ışığını farklı dalga boylarında yansıtıyor. Dolayısıyla bunları uzaktan algılama yöntemiyle fitoplanktonların sudaki kompozisyonlarını belirlemek mümkün. Ancak bu yeterli değil. Uydu verilerinin deniz örnekleriyle de kontrolünün yapılması gerekiyor.**

## İstilacı Türler

**Doç. Dr. Ahmet Kıdeyş bentik organizmalar, planktonlar, istilacı türler ve bunların etkileri üzerine araştırmalar yapıyor. Üzerine yoğunlaştığı konu da Amerika sahillerinden gelen *Mnemiopsis sp.* denen taraklı hayvan. Bu canlı, ilk geldiği yıllarda, Karadeniz balıkçılığına, özellikle hamsi populasyonuna çok zarar vermişti. En büyük özelliği çok hızlı çoğalabilmesi. Hermafrodit (hem dişi, hem erkek özelliği) olan bu canlının tek bir bireyinden bile binlerce birey oluşabilir. 1989'da bunun Karadeniz'deki biyoması 1 milyar ton olarak hesaplanmış. Karadeniz'deki toplam balık miktarıysa 1/2 milyon ton. Kıdeyş, hamsi stokunun azalmasının temel nedeninin Mnemiopsis olduğunu söylüyor. Çünkü bu canlılar hamsinin besini olan zooplanktonlarla besleniyorlar. Zooplanktonların besin zincirindeki yerleri de çok önemli. Bunlar ortadan kalkınca fitoplanktonların sayısı çok artıyor ve ötrofikasyon denen besin kirliliği oluşuyor. Mnemiopsis'in etkisinin azalması, dışarıdan gelen başka bir taraklı hayvan, *Beroe ovata* sayesinde olmuş. Bunlar, yalnızca *Mnemiopsis*'in yumurta ve larvalarıyla beslendiklerinden *Mnemiopsis* populasyonunu neredeyse bitirecek düzeye indirmişler. Son dönemlerdeyse deney için arandığında bile *Mnemiopsis* bulunamıyor. Yalnızca, yılın belirli bir döneminde görülüyor. Sonra, hemen *Beroe* de ortaya çıkıyor. Bir ay sonra, ilk olarak *Mnemiopsis*, sonra da *Beroe* ortadan kayboluyor. Ekosistemin dengesi şu anda kurulmuş durumda. Kıdeyş, son 4-5 yıldır Hazar Denizi üzerinde de çalışmalar yapıyor. Nedeni de *Mnemiopsis*'in Hazar Denizi'ne, Karadeniz'e geldiği gibi, gemilerin balast suyuyla gelmiş olması. *Mnemiopsis*, burada Karadeniz'e yaptığında daha fazla tahribat yapmış ve yapmaya da devam ediyor. Hazar Denizi'nde ekonomik değeri çok fazla olan mersin balıkları, yerel bir balık türü olan kilka (*Clupeonella sp*) yumurtaları ve zooplanktonlara çok zarar vermiş. Kıdeyş'e göre, çevre sorunları içinde en büyük olanı, Hazar Denizi'nde *Mnemiopsis*'in varlığı. Büyük olmasının nedeni Hazar'ın kapalı bir deniz olması. Bu sorunu çözmek için çeşitli ülkelerden bilimadamları bir araya gelmiş. Proje liderliğini Kıdeyş'in yaptığı bu ekip, *Mnemiopsis*'in Karadeniz'de etkisini azaltan *Beroe*'yi buraya taşımayı önermiş. Normalde bu bir türü bir yere taşımak çok riskli. Ancak, burası için koşullar uygun. Proje için tüm hazırlıklar yapılmış ve resmi onay bekleniyor.**



# DÜŞÜNCELİ AYGITLAR

**Cuma akşamı, tam da çıkış saati yaklaşmışken patron sizi çağırıp pazartesi sabahına yetiştirilmek üzere bir yığın iş verse neler hissedersiniz? Önce biraz söylenir, sonra mecburen işe koyulursunuz. Fakat o da ne? Tam kafanızı toplamış, konsantrasyonunuzu sağlamışken çalan telefon bir anda bütün dikkatinizi dağıttı mı? Peki ya, tekrar işinizin başına döndüğünüzde gelen "yeni bir e-postanız var" mesajına ya da bilgisayarınızın ekranında yanıp sönen bazı programları güncellemeniz gerektiğini anımsatan uyarılara ne demeli? Bütün bunlar aslında yaşamı kolaylaştırmak için bulunan, geliştirilen aygıtlar ya da programlar olsalar da, kimi zaman onlardan kurtulmayı düşünmediğimiz de olmuyor değil mi? Ama araştırmacılar orta yolu bulmak, durumu kurtarmak için çalışıyorlar.**




Sinemada çalan cep telefonları, arkadaşlarınızla yediğiniz yemeği bölen tele pazarlama mesajları, işyerinde yaptığınız sunumun orta yerinde bilgisayarın ekranında beliren ekran koruyucusu ya da "yeni bir e-postanız var" uyarısı... Tam bir işe odaklanmışken ya da rahatsız edilmek istemediğimiz bir anda bunların hepsiyle başa çıkmak zorunda kalabiliriz. Ancak, aynı anda birkaç şeyle uğraşmak ve bu arada sık sık dikkatimizi dağıtan şeylerin varlığı, insanlık için yeni sayılır. Aslında rekabetçi doğamız nedeniyle, sonu gelmez isteklerimizle birilerinin dikkatini kendi üstümüze çekmeye çalışıp dururuz. Ancak, artık yalnızca çocuklarımızın aynı anda üç parçaya ayrılmamızı gerektiren istekleriyle değil, e-posta hücumları, alarmlar, uyarılar, çağrılar ve anlık mesajlarla da baş etmek zorundayız. Üstelik bunlar, bizim o anda meşgul olup olmadığımıza, hatta orada bulunup bulunmadığımıza bile aldırmıyorlar.

## Bağlanmışız Bir Kere

İnsanlık birbirine 3 milyar telefon, bilgisayar hatta trafik ışıklarıyla bağlı. Bunlar, yaşamımızı kolaylaştırıp, istediğimiz şeylere daha rahat erişmemizi sağlayan şeyler. Bu nedenle, bunlardan kopmak, bir toplantıya girmeden önce ya da konsantrasyon gerektiren bir işe koyulurken telefonları, e-posta programlarını hatta çalıştığımız odanın kapısını kapatmak dikkatimizin dağılmaması için yeterli olacakken, bunu yap-

mayız. Aslında, işyerinde kullanılan Intranet, Internet, e-posta ve anlık ileti servisleri hatta cep telefonları sayesinde, aynı işi yaptığımız kişilerle bile aynı odada bulunmamıza gerek yok artık. ABD'deki Silicon Vadisi'nde bulunan kimi büyük firmalarda, arandığınızda size erişilebilmesi ya da bilgisayarınızdaki dosyalara göz atabilmeniz için mutlaka odanızda çalışmanız gerekmiyor. İşyeri kimlik kartınızı takıp, bina içerisinde nerede daha rahat çalışabiliyorsanız oraya gitmeniz yeterli. Başına oturduğunuz herhangi bir bilgisayar hemen e-posta hesabınızı açıyor, Internet telefonu sizin içhat telefonunuzla uyumlu hale geliyor. Bununla birlikte, birazcık huzur bulmak için kaçtığınız bu yerde bile, çalan cep telefonu, ekranda yanıp sönen uyarı ışıkları ya da "yeni bir mesajınız var" uyarıları sizi gittiğiniz yerde de kolayca bulabilir.

Birçoğumuz gün boyunca çok sayıda işi ve günlük yaşamın gereklerini bir arada yürütebilmek için aklımızda bir "yapılacaklar listesi" oluştururuz. Ne var ki, Furman Üniversitesi'nden Gilles O. Einstein'ın yaptığı deneyler, 15 saniyelik bir dikkat bölünmesinin bile birçok kişinin "yapılacaklar listesi"nde kimi şeyleri atlamasına neden olduğunu ortaya çıkarmış.

Birçok araştırma, insanların çalışırken beklenmedik bir biçimde rahatsız edilmesinin yalnızca verimliliği azaltmakla kalmayıp, aynı zamanda daha fazla hata yapma olasılığını artırdığını da gösteriyor. Durum böyle olunca da, yeniden dikkatimizi toplayıp kaldığımız yerden işe koyulmamız güçleşiyor. Bu, belki bazılarımız için yalnızca verimlilikte küçük bir düşüşe ya da günlük yaşamda ufak tefek aksamalara yol açsa da pilotlar, şoförler, askerler ve doktorlar gibi yaptıkları iş çok fazla dikkat gerektirenler için çok ciddi tehlikelere yol açabilir.

Aslında bilgisayarlarımıza ya da cep telefonlarımıza insan dikkati ve belleğinin sınırları konusunda biraz "anlayış" aşılayabilirsek, onlar da çok daha "düşünceli ve kibar" olabilirler. Buna gerçekten inanan ve bunun için bilgisayarlara, cep telefonlarına, arabalara ve diğer aygıtlara daha az bencil davranmayı ve düşünceli olmayı öğretmeye çalışan bilimadamları var. Bunun için öncelikle makinelere çıkarsama, anlama ve ifade etme gibi üç yeni özelliğin kazandırılması gerektiğini söylüyorlar. Sistem ya da aygıt öncelikle sahibinin nerede olduğunu ve ne yaptığını anlamalı. Daha sonra, ileteceği mesajın ya da vereceği uyarının alternatif maliyetini ölçebilmeli. Son olarak da, bunlar ışığında görevini yerine getirmek için en uygun zaman ve durumu seçebilmeli.

Bütün bunlar, bilgisayar bilimlerinin sınırlarını genişletecek ve ortaya çıkacak ürünlerin özelliklerini, karmaşıklığını ve güvenilirliğini artıracak şeyler. Bu "düşünceli" sistemlere kimi yeni ürünlerde rastlamaya başladık bile. Volvo arabaların bazı yeni modellerinde ve IBM'in "basit işbilirlik" yazılımıyla tanıttığı Websphere adlı iletişim programı bunlardan. Microsoft firması çalışanlarıysa, 2003 yılından beri çok daha karmaşık sistemlerin deneme sürümlerini kullanıyorlar. Microsoft ürünü piyasaya sürmeden önce kendi çalışanlarına denetip, sistem ve programların eksik ve hatalarını saptamaya çalışıyor. Birkaç yıla kadar firma, tüm masa başı çalışanlarına daha gelişmiş yazılımlar sağlayabilecek. Ancak, günün birinde birileri size böyle bir hizmet vermeyi teklif ederse, kabul etmeden önce iyice bir düşünün. Bu tür "düşünceli" sistemler, tanımları gereği sürekli olarak yaptığınız işleri izleyecek ve belki de işle ilgili alışkanlıklarınızı sizden daha iyi bilecekler.

## Düşünceli Arabalar

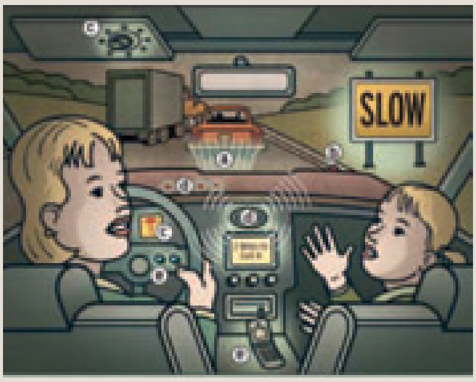
**Yalnızca işyerlerinde değil, özellikle yoğun dikkat gerektiren sürücü koltuğunda da "düşünceli" sistemlere gereksinmemiz var. Bununla birlikte "Özür dilerim memur bey, hızlı gittiğimin farkında değilim" bahanesi de artık tarihe karışacak. Geleceğin "düşünceli" arabaları, sürücünün dikkat düzeyini ölçecek ve tehlikeli olabilecek bölünmeleri engelleyecek sistemlerle donatılmış olacak. Avustralya'da geliştirilen DAS (Sürücü Yardım Sistemi) sayesinde sürücüler işaret levhalarından daha fazla haberdar olabiliyor. GPS (Küresel Konumlandırma Sistemi) temel alınarak hazırlanan sistemde, yolu ve sürücüyü izleyen üç kamera kullanılıyor. Kameraların kaydetmekte olduğu görüntüler, daha önceden belleğe yüklenmiş olanlarla karşılaştırılıyor. Sürücüler bu sayede işaret ve tabelalarla ilgili gerekli uyarıları alıyorlar. Bir yandan da sürücüyü izleyen sistem aynı zamanda aracın her an hangi hızda gittiğinde de haberdar. Aslında bunlara yenilerini eklemek üzere birçok sistem geliştiriliyor, deneme sürümleri kullanılıyor.**

**Şöyle bir sahne düşünelim: İşlek bir yolda hızla giden bir arabada sürücü neşeli ve sürekli konuşan çocuğuyla ilgilenmek zorunda. Bu sırada araç yol çalışması yapılan alana doğru yaklaşırken, sürücünün cep telefonu çalmakta ve ön paneldeki yol haritası dönülmesi gereken sapağın yaklaştığını anımsatmak için yanıp sönmekte.**

**a) Aracın ön tarafındaki kısa mesafe radarı öndeki araca fazla yaklaşıldığı uyarısını veriyor. Seyir kontrol sistemi hemen devreye girerek otomatik olarak gaz kesmeye ve güvenli takip mesafesi sağlanana dek aracı yavaşlatmaya başlıyor. Bu tür sistemler kimi çok lüks araçlarda bulunuyor.**

**b) İleri görüş video kamerası yolu izliyor. Ön paneldeki bilgisayar yol çizgilerini ve işaret levhalarını tarıyor. Örneğin, yol çalışması gibi bir durum varsa sürücüyü uyarıyor.**

**c) Bakacın üzerindeki LED'ler sürücünün gözüne kızılötesi ışın gönderiyor (bu ışını göz göremiyor). Sürücünün gözbebeğinden yansıyan ışın, kızılötesi kamerasıyla toplanıyor ve sürücünün bakışları yolda değilse ya da sürücü uyukluyorsa hemen uyarı ışıkları yanıp sönmeye başlıyor. Bu da yeterli olmazsa, sürücüyü uyandırmak için direksiyonda bir titreşim meydana geliyor. Bu "gören makine"ler sistemi kimi marka ve modellerde test aşamasında kullanılıyor.**

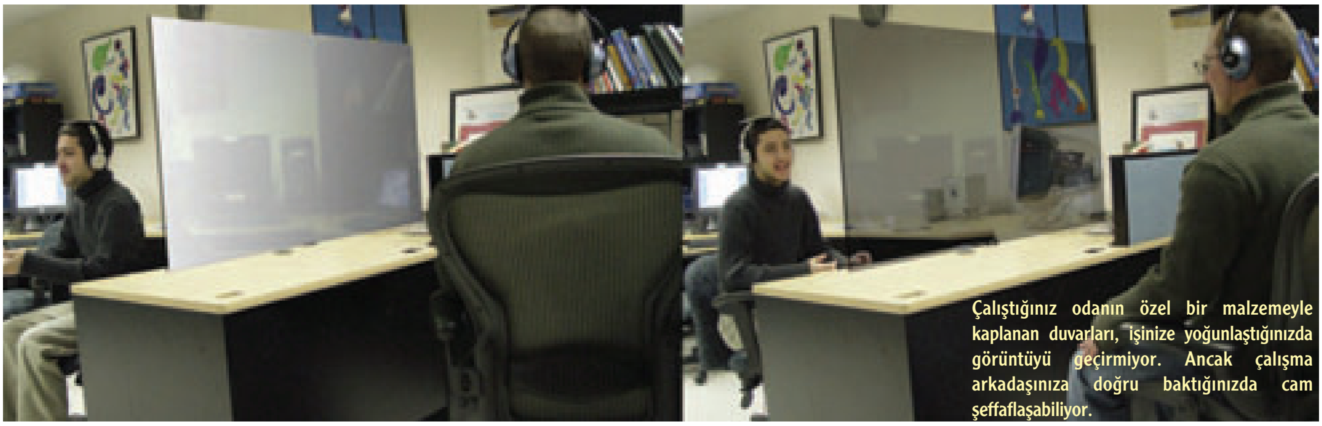



**d) Gözleri yolda olmayan sürücüleri uyaran bir başka sistem de, aracın hoparlörlerinden sesli uyarı gönderip, yanıp sönen ışıklarla sürücünün dikkatini yeniden toplamasını sağlamaya çalışıyor.**

**e) "Şimdi olmaz" sistemiyse, sürücü için uygun olmayan anlarda çalan telefonla ilgilenmekle görevli. Sistem çalan telefonu susturup, sürücünün uygun olduğu anda direksiyondaki, "gelen mesaj" düğmesine basarak çağrıya yanıt vermesini sağlıyor.**

## Ne Kadar Meşgulüz?

Birçoğumuz aslında çoğu zaman düşündüğümüz kadar meşgul değilizdir. Bu nedenle de, düşüncesizlik eden elektronik aygıtlar ya da makinelerce rahatsız edilmeyi kaldırabiliyoruz. Bir süre önce, Carnegie Mellon Üniversite-



Çalıştığınız odanın özel bir malzemeyle kaplanan duvarları, işinize yoğunlaştığınızda görüntüyü geçirmiyor. Ancak çalışma arkadaşınıza doğru baktığınızda cam şeffaflaşabiliyor.

si'nden bir grup bilim adamı ve IBM Araştırma Takımı bir araya gelerek bir çalışma yaptı. Çalışmada yöneticiler, araştırmacılar ve stajyerler işbaşındayken incelenmişler. Deneklerin işlerinin ya da dikkatlerinin periyodik bölünmeleri kaydedilmiş. Çalışanların rahatsız edilmek istemedikleri süre, kişiden kişiye ve günden güne % 10 – 51 arasında değişiyormuş. Denekler, ortalama olarak günün 1/3'lük bir kısmını rahatsız edilmeden geçirmek istiyorlarmış. Microsoft çalışanlarıyla yapılan bir başka deneydeyse, çalışanların zamanlarının % 65'ini çok yoğun dikkat gerektirmeyecek biçimde geçirdikleri ortaya çıkmış. Bu durumda, çalışanların zamanlarının 2/3'ünde çalan telefonlara yanıt verecek, e-postaları okuyacak ya da ekranda yanıp sönen bir uyarıya bakacak rahatlıkta oldukları ortada.

Ancak yine de bu durumdan rahatsız olmamak için, kullandığımız aygıtların günün 2/3'lük bölümünde mi, yoksa rahatsız edilmek istemediğimiz 1/3'lük bölümünde mi bize çağrı, mesaj ya da uyarı gönderdiklerini bilmeleri gerekiyor. Ne mutlu ki, bunun için kalp monitörüne bağlanmamız ya da beyin taramasından geçmemiz gerekmiyor. Araştırmayı yapan bilimadamlarının özel olarak geliştirdikleri bir mikrofon, birinin o anda meşgul olduğunu % 76 doğruluk oranında saptayabiliyor. Bu sonuç, daha önceden yapılan video kayıtları izleyip çalışanın o anda gerçekten çok meşgul olup olmadığını anlamaya çalışan jürinin elde ettiği sonuçlar kadar başarılı. Ses ya da konuşmaya duyarlı sistem, mouse (bilgisayar faresi) ve klavye hareketleriyle, bilgisayarda sürmekte olan uygulamalara da duyarlı hale getirilince, iki yöneticinin işe odaklanma durumunu saptamada doğruluk payı % 87'ye çıkmış. İlginç olansa, aynı sistemin başarısı 5 bilimadamı için yalnızca % 77'ye çıkabilmiş. Araştırmayı yapanlar bunun nedeninin onların daha konuşkan olmaları olabileceğini söylüyorlar.

Çalışmalar artık yalnızca meşgul olup olmadığımızı anlayan sistemler geliştirmekten bir adım öteye taşındı. Microsoft araştırmacılarından Eric Horvitz'in geliştirdiği Bestcom adlı bir telefon prototipinin denemeleri 2003 yılından beri Microsoft binasında çalışanlarca yapılıyor. Geçtiğimiz ekim ayına kadar 3800 çağrıya bu sistem kullanılarak yanıt verilmiş. Sistem öncelikle arayanın kullanıcının adres defterinden biri, bir yöneticisi ya da kullanıcının kısa süre önce aradığı biri olup olmadığını kontrol ediyor. Arayan kişi bu ölçütlere uyuyorsa, çağrıları kullanıcıya doğrudan erişebiliyor. Diğer arayanların çağrısı kullanıcıya o anda ulaşmıyor ancak, onların da bilgisayarlarına aradıkları kişinin nerede olduğuna ve hangi saatte görüşmeye uygun olacağına ilişkin bir ileti gönderiliyor. Sistem hem arayanın hem de aranın takvimlerini tarayarak her ikisi için de uygun olan zamanı saptayabiliyor. Kullanıcı o anda odasında ya da binada değilse, önceden saptadığı kişilerin çağrıları Bestcom tarafından cep telefonuna yönlendiriliyor; tabii eğer toplantıda değilse. Aslında birçok büyük firma, bu tür bilgisayar destekli telefon sistemleri, standart takvimler ya da bağlantı yöneticisi yazılımlar kullanıyorlar. Bununla birlikte, çalışanlar bütün gün işyerinde yakalarında bir mikrofonla dolaşmak düşüncesinden hoşlanmayabilirler ya da kontrol edemedikleri bir sistemle randevu defterlerini paylaşmak istemeyebilirler. Ayrıca, gün boyunca "daha az dikkat" gerektirecek biçimde çalışanlar da yöneticilerinin hışmına uğrayabilirler. Araştırmacılar bu riskleri değerlendirmeye çalışıyorlar. Bu düşünceli sistemler ses kayıtlarını, klavyede yapılan işlemleri ya da diğer hareketleri kaydetmiyor; veri akışını analiz edip daha sonra bu verileri yok ediyorlar. Bestcom'un mucitleri, kullanıcıların kendileriyle ilgili toplanan bilgileri yalnızca istediklerinin görmesine izin verebildikleri kişiye özel bir araç olduğunu söylüyorlar.

## Otistik Çocuklar İçin Umut Olabilir mi?

**"Bakış avcısı" gibi sistemler yalnızca işyerinde dikkat bölünmesini engellemek için değil, çok ciddi dikkat sorunu yaratan kimi hastalıkların tedavisinde de kullanılabilecek. Bu hastalıkların başında otizm geliyor. Uzmanlar, otistik çocukların aileleriyle göz teması kurabilmelerinin beynin enerjisini uygun bir biçimde yoğunlaştırmasına yardımcı olduğunu söylüyorlar. Özel bir gözlük yardımıyla çocukların göz temasları algılanıyor ve her temasta çalan bir müzik aracılığıyla bu davranışları destekleniyor. Gözlükler, çocukların bu davranışlarındaki ilerlemenin izlenebilmesini de sağlıyor.**

## Bakış Avcısı

Queen's Üniversitesi'ndeki Human Media Laboratuvarı kendisine baktığınızdan haberdar olan aygıtlarla dolu. Araştırmacı arkasındaki lambaya "yan" komutu verdiğinde bu, lambanın pek de umurunda olmuyor. Ancak, yüzünü lambaya çevirip komutu tekrarladığında lambanın üzerinde bulunan LED gözbebeğine doğru bir ışık gönderiyor. Işık Vertegaal'ın retinasından yansıyor ve devrenin üzerinde bulunan kızılötesi kamera her iki gözden gelen ışığı topluyor. İşlemci bununla birlikte komutu veren sesi de tanımladıktan

sonra lamba yanıyor. “Bakış avcısı”nın becerileri bununla da bitmiyor. Çalan telefona doğru bakıp “alo” dediğinizde konuşmanızı yapabilirsiniz. Konuşma bittiğinde telefona sırtınızı dönmeniz yeterli. Yalnızca lamba ya da telefon değil, televizyonlar da benzer biçimde çalışıyor. Belli bir süredir kimsenin kendisini izlemediğini saptayan televizyon, DVD çaları durdurabilir ya da sesini kısabilir. Her ne kadar bu tür teknolojiler büyük bir hızla gelişmekte olsalar da, hâlâ çok pahalı ve günlük kullanımda yeterince güvenilir değiller. Göz teması şimdilik dikkat ölçümü için kullanılan en güvenli araç. Ancak, araştırmacılar yine de % 80’lik doğruluk payının yeterli olmadığı görüşündeler.



Bir başka uygulamaysa, çalıştığınız kübiklerin (üstü açık, duvarları prefabrik bir malzemeden üretilmiş minik odacık) duvarlarının görüntü geçirgenliğiyle ilgili. Queen’s Üniversitesi Human Media Laboratuvaları’nca Privacy Glass adı verilen yarı saydam özel bir malzemeyle kaplanan duvarları kafanızı dinlemek için geçirmez yaparken, toplumsallaşmak istediğinizde şeffaf hale getirebilirsiniz. Ayrıca özel kulaklıklar sayesinde, istemediğiniz sesleri duymaktan kurtuluyorsunuz. Ancak, birinin bakışları doğrudan size yöneldiğinde ya da bir iş arkadaşınızın size doğru geldiğini ya da size baktığını saptadığında kulaklık dışarıdan gelen seslere açılıyor.

## Sisteme Güvenmek

Genel olarak bir bilgisayarın belirli bir bilgi parçasını nasıl ve ne zaman ileteceğine karar verebilmek için çeşitli yöntemler kullanılıyor. Eğer sistem birkaç kuralı izlemekle sınırlıysa, kullanıcılar gelen mesajın nasıl bir işlemden geçirileceğini tahmin edebilirler. Örneğin, birçok e-posta programı spam mesajları (mesaj konusuyla ilgili talebiniz olmadığı halde, isteğiniz dışında genellikle ticari kuruluşlardan gönderilen mesaj), bilinen spam göndericilerin olduğu listeye bakarak eler. Her e-posta gelişinde, göndericisinin adı bu listelerde taranır. Bu tür sistemler kolay ve açıktır, ancak çok güvenilir değildir. Bununla birlikte, makineöğrenme algoritmalarıyla kurulan Bayesian, spam filtreleri ve güvenlik protokolleriyle güçlendirildi. Bu sistemde kullanıcı istediği ve istemediği mesaj örnekleriyle ilgili algoritmaları verebiliyor. Yazılım, kullanıcının ilgilendiği özellikleri etkileyen türleri tanımlıyor, daha sonra en çok tahmin edilebilir modeli bulmak için bu türler arasındaki en uygun ilişkiyi araştırıyor. Bu modelle yapılan bir çalışmada, sisteme girilmeyen 100 toplantı kaydı temel alınmış. Sistem, yöneticilerin o anda toplantıda olup olmadığını % 92’lik doğruluk oranıyla tahmin edebilmiş. Ayrıca, yöneticinin toplantının bölünmesine değecek bir durum olup olmadığı konusundaki düşünceleriyle sistemin tahminleri de büyük ölçüde örtüşmüş. Yine de bu, sistemin bazen hatalı kararlar vermediği anlamına gelmiyor.



Peki, acaba “düşünceli” sistemler dikkatimizin daha az bölünmesini ve verimliliğimizin artmasını sağlayabilecek mi? Uzmanlar en azından kimi özel durumlar için bunun kesinlikle gerçekleşeceğini söylüyorlar. Bununla birlikte işyerinde kullanılmak üzere, henüz birbiriyle karşılaştırılacak kadar çok çalışma yapılmıyor. Her ne kadar Bestcom kullanıcısının dikkatinin dağılmasını ve çalışmasının bölünmesini engellemek amacıyla gelen telefonları sesli mesaja yöneltip e-postalar aracılığıyla sustursa da, yine de kaçırdığı şeyler olabiliyor. Her şeyden önce, “N’aaber?” demek için uğrayan arkadaşlar, çay arabası ya da yanlış yangın alarmı gibi şeyleri nazikçe engellemenin bir yolu henüz bulunabilmiş değil.

Elif Yılmaz

**Kaynaklar:**


Gibbs W.W., “Considerate Computing”, *Scientific American*, Ocak 2005
http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn6454
http://msnbc.msn.com/id/3068812
http://qnc.queensu.ca/story_loader.php?id=41c7625b67d1





# GIDALAR NASIL ZEHİRLİYOR?

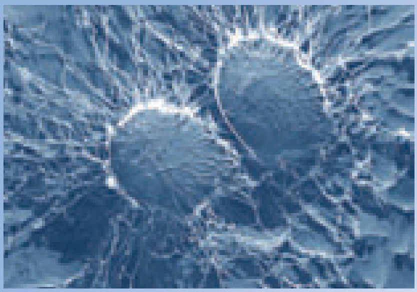
Kardeşinizle birlikte nefis bir akşam yemeği yedikten birkaç saat sonra, heyecanla beklediğiniz diziyi seyretmek üzere televizyonun karşısına geçtiniz. Henüz koltuğa oturmuştunuz ki, midenizde bir bulantı, karnınızda güçlü bir ağrılı sarsıntı hissettiniz. İçinizdeki o pis burulma, kopacak gümbürtünün sanki habercisiydi. Hızla tuvalete koştunuz. Lavaboya zor yetişmiştiniz. Alttan, üstten derler ya! Odaya geri dönmenizle tekrar tuvalete koşmanız arasında birkaç dakika bile geçmemişti. Aynı karın ağrısı, aynı burulmayı, aynı bulantıyı bir kez daha yaşadınız. Gidiş gelişler defalarca yinelendi... Bu yaşadıklarınızın hepsi gıda zehirlenmesinin tipik belirtileri. Geçirdiğiniz, ılımlı bir zehirlenme de olabilir, çok ciddi sonuçlara da yol açabilir. Bu farklılıksa, gıda zehirlenmesine yol açan unsurlar, yaşınız, sağlık durumunuz gibi etkenlerle birebir ilintili. Önemli olan, bir an önce doktora yetişip, ona yaşadıklarınızı anlatmanız. Doktor, dışkılama biçiminden bile bir anlam çıkarabiliyor. Örneğin, miktarı bol, sıklığı az, sulu dışkılama, incebağırsak tipi ishalin; karın ağrısıyla birlikte, kanlı, sümüksü, miktarı az, ama sık dışkılama da kalınbağırsak tipi ishalin göstergesiymiş. Dahası bu belirtiler, zehirlenmeyi ortaya çıkartan organizmalar hakkında da hekimin tahminde bulunmasına yardımcı oluyor. Yani ishalin görülüş biçimi, tanıda olduğu gibi tedavide de önemli. Siz temel bazı noktalara dikkat edip, bunları hekiminize ilettiğinizde tedaviniz hızlandığı gibi, gereksiz ilaç kullanımı ve bu nedenden kaynaklanan ekonomik kayıpların da önüne geçiliyor.

Halk arasında hastalık bulaştıran bazı mikroorganizmalara "mikrop" deriz. Bu mikroplar ya da ürettikleri zehirler, gıdalarımız kanalıyla bize bulaştığında çok ciddi sorunlara yol açarlar. Dolayısıyla mikroplar, özellikle de bakteriler, gıda zehirlenmelerini ortaya çıkaran nedenler arasında lider konumundalar. Ama gıda zehirlenmelerine yalnızca mikroplar yol açmıyor. Kimyasal maddeler, parazitler ve virüsler de gıda zehirlenmelerini ortaya çıkarıyorlar. Bu konuda istatistiksel veriler de var. Bu verilere göre, mikroorganizmalar içinde bakteriler ve bakteri kaynaklı zehirler, tüm gıda zehirlenmelerinin % 63'ünden sorumluyken, zehirlenmelerin % 24'ü kimyasal, % 10'u paraziter ve % 3'ü de virüsler nedeniyle ortaya çıkıyor.

Mikroorganizmaların yol açtığı zehirlenmelere, bakteriler dışında, küfler ve mayalar neden oluyorlar. Kimyasal zehirlenmeye yol açan unsurların başında, mikotoksinler, mantar zehirleri, su ürünleri zehirleri ve alerjenler gibi, gıdalardaki doğal kimyasallar geliyor. Pestisitler, antibiyotikler, gelişme hormonları ve gübreler de kimyasal zehirlerden. Tarımsal üretimde, yetiştirme aşamasında kullanılan bu maddelere kimyasal zehirleyiciler deniyor. Bir de çevresel kimyasallar var. Bu zehirler, zehir özelliğindeki mineraller, moleküler düzeyde hasar vererek hücreleri tahrip eden organoklorlu maddeler

(poliklorlu bifenil-PCBs, dioksin). Ayrıca, gıda katkı maddeleri, ambalaj materyalleri, deterjan ve dezenfektan kalıntılar gibi diğer kimyasallar da zehirlenmelere yol açıyor. Paraziter zehirleyici unsurlarsa, *Tenia spp*, Trematodlar, Nematodlar, *Trichinalla*, *Echinococcus spp*, Anisakis gibi canlılar. Hepatit A, Poliovirus, Rotavirus, Astrovirus ve Norwalk da, gıda zehirlenmelerine yol açan virüsler.

## Ürettikleri Zehirlerle Zehirleyenler

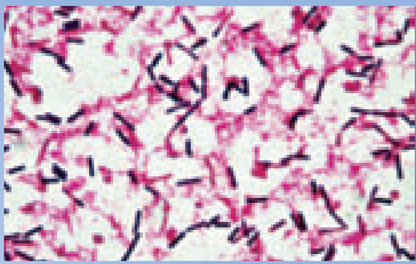


Yukarıda saydığımız unsurların ortaya çıkardıkları zehirlenmeler, mekanizmalarına ya da zehirlenme belirtilerine göre de sınıflandırılabiliyor. Örneğin gelişim mekanizmalarına göre gıda zehirlenmeleri beş grupta değerlendiriliyor. İlk grupta, mikroorganizma zehri bulaşmış gıdaların yenmesi sonucu ortaya çıkan "gerçek gıda zehirlenmesi" var. Örneğin, *Staphylococcus aereus*, bizlere hiç de yabancı olmayan bir bakteri. Derimizde, boğazımızda ve burnumuzda, doğal olarak bu bakteriyi taşıyoruz. Ama onun zehirlerini, bu zehirlerle bulaşık gıdalarla dışarıdan aldığımızda durum farklı olabiliyor. *Staphylococcus aureus*'un bağırsaklarımızda etki yapan beş zehiri var. Bu zehirler açısından en riskli olan gıdalar, pişirilmiş ya da az pişirilmiş sığır, domuz, hindi ve tavuk eti, özellikle süt tozu ve peynir olmak üzere süt ürünleri, etli salatalar, balık ve yumurta, kremalı pastalar, süt, şeker ve yumurtadan yapılan dondurulmuş soslar. *Staphylococcus aureus*, bu gıdalar üzerinde biz onları tüketmeden önce gelişiyor. Örneğin, Enterotoksin-A, 30 dakikadan az kaynatmaya direnç gösteren bir protein. Dolayısıyla, proteince zengin gıdaların üretimi sırasında, örneğin salam üretiminde bu bakteri salama bulaşabiliyor. Bulaşma, üretimde görevli olanların temizlik kurallarına dikkat etmemesinin sonucu. Bulaşan bakteri hızla ürüyor. Sonrasında zehir, gıdaya yayılıyor. Biz bu bulaşık salamı yediğimizde zehiri de yemiş oluyor ve zehirleniyoruz. Zehirlenme, 1-6 saat içerisinde, bulantı ve kusmayla kendisini belli ediyor. Zehir, midemizin içini astarlayan tabakadaki özelleşmiş almaçları (reseptörleri) tahriş ederek oradaki birtakım sinirleri uyarıyor ve bu uyarı kusma merkezini etkiliyor. Sonuçta, üst karın bölgesinde şiddetli ağrı, bulantı, kusma ve göğüste yanma oluyor. Bazen hafif ve kısa süreli ishal de ortaya çıkabiliyor. Ateş görülmüyor. Zehirlenme gün içinde kendiliğinden geçebiliyor. Hemen belirtmek gerekir ki, *Staphylococcus aureus*'un yol açtığı gıda zehirlenmelerinde ölüm riski pek yok. Ama bütün gıda zehirlenmelerine karşı duyarlı olan dört grup insan var. Hamile kadınlar, çocuklar, ciddi hastalığı olanlar ve çok yaşlılar. Çocuklar ve yaşlılarda, *Staphylococcus aureus* zehirlenmelerinde ölüm oranının % 0,03'ten % 4.4'e kadar değişebildiği bildiriliyor.



***Staphylococcus aureus*** **gibi** ***Clostridium botulinum*** **bakterisinin de zehirlerini vücudumuza aldığımızda zehirleniyoruz. Bakterinin yedi ayrı zehiri var; ama bizlerde gıda zehirlenmelerine yol açanları, A, B, E ve F tipleri. Botulinum zehirleri, bilinen en kuvvetli biyolojik zehirler. Bu zehirler, midenin epitel hücrelerinden emiliyor; kan dolaşımıyla özel birtakım sinirlere ulaşıyor ve geri dönmeyecek biçimde sinir-kas birleşim plağına ulaşıyor. Plağa giren zehirler, kalsiyuma bağlı asetilkolin boşalmasını önleyerek çizgili kas felçlerine yol açıyor. Yani, zehir, sinirlerle kasların birleştiği bölgelerde, sinirlerden gelen sinyalleri kaslara ulaştıran, kasların kasılmasında çok önemli rolleri bulunan ve sinir hücrelerince sentezlenen asetil kolinin üretimini engelliyor. Oluşan felç, göğüs kasları ve diyaframa kadar uzanırsa solunum yetersizliği sonucu ölümler meydana geliyor. İyi pişmemiş gıdalar, bu bakterinin gelişimi için en uygun ortamlar. Ayrıca, üretim koşullarını bilmeden, uygunsuz olmayan biçimde evde ürettiğimiz bazı gıdalarımız; örneğin, evimizde yanlış yöntemlerle yaptığımız sebze konserveleri de bu bakterinin gelişimi için en uygun ortamlar.**

## Vücudumuzda Zehir Üreterek Zehirleyenler

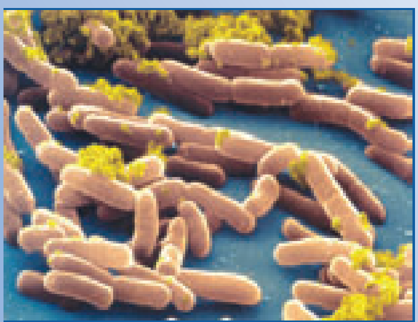


Gıda zehirlenmelerinin ikinci bir tipi, gıdalarla alınan mikroorganizmanın, vücuda girdikten sonra zehir üretmesiyle gelişiyor. Örneğin, *Clostridium perfringens* bu tip zehirlenmeleri ortaya çıkaran bir bakteri. Toprak, toz, hava, su, kanalizasyon suları, insan ve hayvan dışkısı gibi ortamlar en çok bulundukları yerler. Gelişebilmeleri için, 13-14 aminoasite ve 5-6 vitamine gereksinim duyuyorlar. Bu nedenle proteinli gıdaları tercih ediyorlar. Tavuk, hindi domuz, sığır, dana ve koyun etleri, etli börekler, etli çorbalar *Clostridium perfringens* barındırabiliyorlar. Bu bakterinin oluşturduğu zehirlenmeye "perfringens gıda zehirlenmesi" deniyor. Zehirlenme, genellikle toplu yemek yenen yerlerde ortaya çıkıyor. Yetersiz pişirme, yetersiz soğutma ve tekrar hafifçe ısıtma sonunda gıdadaki bakteri sayısı hızla artıyor ve bu artış gıdanın bozulmasına, dolayısıyla zehirlenmeye yol açıyor. Teknolojik koşullardan ve temizlikten uzak hayvan kesimleri de, birçok konuda olduğu gibi, bu bakteri açısından da risk oluşturuyor. Örneğin, kurban bayramlarında yaşanan uygunsuz kesimleri anımsayalım. Bu kesimler sırasında kullanılan kesici aletler eğer toprakla temas ettirilmişse, toprakta bulunan *Clostridium perfringens* sporları ete bulaşıyor. Bakteri sporlarıyla bulaşık bu eti fazla pişirmeden tükettiğimizdeyse zehirlenmeye uğramamız, kaçınılmaz bir sonuç. Bu gibi etleri, düdüklü tencerede, 121°C sıcaklıkta 15 dakikadan fazla pişirirsek, bu bakterilerin sporlarını yok edebiliyoruz. Eti büyük parçalar halinde pişirdiğimizde de risk altındayız. Çünkü, kesim sırasında etin iç kısımlarına bulaştırılmış sporlar olabiliyor ve bu sporlar, bu tip pişirmede yaşamlarını sürdürebiliyorlar. Pişirme sonrasında bu eti hemen buzdolabına koyarsak, bakterilerin üremelerini engelleyebiliyoruz. Çünkü, sı-

caklık derecesindeki ani düşmeler bu bakteriler üzerinde öldürücü etki yapıyor. Ama soğutma işlemini oda sıcaklığında yaparsak, bakteri üreme yeteneğini tekrar kazanıyor.

Bu bulaşık eti yediğimizde ortaya çıkan zehirlenme şu mekanizmayla gerçekleşiyor: Bakteriler mide asidinden etkilenmeksizin incebağırsağımıza geçiyor. Çünkü, ette bulunan proteinin, ortamın asitliğini zayıflatma özelliği var. Canlı kalan hücreler ince bağırsağa ulaşınca gelişme ve spor oluşturma için uygun bir ortam buluyorlar; Sporlara dönüşmeye başlayıp, bağırsaklarda etki yapan zehirlerini (enterotoksinlerini) üretiyorlar. Daha sonra zehir üretmiş bakterilerin bağırsaklara ait kanalda parçalanması sonucunda, bakteri, içindeki zehiri bağırsak boşluğuna bırakıyor. Bu zehir, sulu, kansız, sümüksü yapıda olmayan dışkılamaya yol açıyor. Zehirlenme, bakteriyle bulaşık gıdanın yenmesinden 6-12 saat sonra, karın ağrısı ve ishalle başlıyor. Bazen, ateş de yapabiliyor. Genelde bir gün süren bu zehirlenmeye karşı en duyarlı kesim, yaşlılar.

## Bağırsak Duvarına Saldıranlar



Gıda zehirlenmelerinin bir başka tipi de, saldırgan mikroorganizmalarca gerçekleştiriliyor. Bu mikroorganizmalar, Shigella, Salmonella, *Yersinia enterocolitica*, *Vibrio parahaemolyticus*, hücreyi zehirleyip öldüren maddeler salgılayarak kanlı kalın bağırsak iltihabı yapan "Enterohemorajik *Escherichia coli* (EHEC)", yangılı bağırsak ishaline yol açan "Enteroinvazif *Escherichia coli* (EIEC)" ve *C. jejuni*. Bunlar, bulaşık besinler, eller ya da sularla insana bulaşıyorlar. Etkenler mide asidinden etkilenmeden geçebilmişlerse, incebağırsaklarda herhangi bir patolojik gelişime yol açmaksızın kolona kadar ilerliyor ve kolon mukozasına saldırıyorlar. Bu bölgede gelişen bölgesel iltihaplanma sonucunda; yüksek ateş, çok sık ve çok az hacimli, çoğunda kanlı, sümüksü, cerahatli dışkılama gibi belirtiler gösteren zehirlenmeler ortaya çıkıyor. Bu zehirlenmelere "enfeksiyon tipi zehirlenmeler" de deniyor.

Bağırsak duvarına saldıran organizmalar içerisinde Salmonella'nın ayrı bir önemi var. Çünkü bu bakterinin bütün suşları, bağırsak duvarına saldırarak gıda zehirlenmelerine yol açıyor; dolayısıyla, gıda zehirlenmeleri içerisinde en sık karşılaşılan türlerden biri. Genellikle, hayvan dışkısı bulaşmış yiyecekler yoluyla yayılan Salmonella'yı, gıdaların üretiminde çalışan, ancak temizlik kurallarına uymayan gıda işçileri de gıdalara bulaştırıyor. Hayvan yemleri de, Salmonella cinsinin yayılmasında önemli rol oynuyor. Bulaşık yemlerle beslenen tavukların az pişmiş eti, çiğ yumurta ve pastörize olmayan yiyecekleri tüketen insanlarda bu tip zehirlenmeler ortaya çıkabiliyor.

Salmonella ile zehirlenen kişide 12-72 saatte ishal, ateş ve karında kramp gelişebiliyor. Hastalık çoğunlukla 4-7 gün sürüyor ve hastaların çoğu tedavisiz iyileşebiliyor. Ancak bazı kişilerde hastalık, hastaneye yatırılmayı ve antibiyotik kullanmayı gerektirebilecek kadar ağır olabiliyor. Yaşlılar, bebekler, hamileler ve bağışıklık sistemi zayıflamış kişiler bu grupta yer alıyor.

## Bağırsak Epitelinin Dökülmesine Yol Açanlar



Bu tip zehirlenmeye yol açan organizmalar, "yapış ve boz" taktiği uygulayarak bağırsaklarda zedelenmelere yol açıp, birtakım rahatsızlıklara, özellikle de kusmaya neden oluyorlar. Bu tip zehirlenmeye virüsler ve "Enteropatojen *Escherichia coli*" yol açıyor. Virüs nedenli gıda zehirlenmesinde "Norwalk" virusü özellikle son yıllarda adından oldukça sık söz ettiriyor. Bu virüs, 1972'de, Ohio'da, Norwalk'ta patlak veren bir salgın sırasında etken olarak saptanmış. Virüsün bulaşması, içme sularıyla, özellikle istiridye ve deniztarağı gibi kabuklu deniz ürünleri ve iyi yıkanmamış meyve ve sebzelerin yenmesiyle gerçekleşiyor. Zehirlenme, toplu yaşam alanlarında, özellikle yaz kamplarında, ilkokullarda ve kreşlerde, ishal salgınlarına yol açabiliyor. Daha çok dört yaşından büyük çocuklarda ve erişkinlerde ishale yol açan bu virüs, birkaç günlük kuluçka döneminden sonra, bulantı, kusma, sulu ishal, kramplarla gelen karın ağrıları, baş ağrısı, hafif ateş ve halsizlik belirtileriyle kendini gösteriyor. Genellikle iki günde geçen zehirlenmenin uzayabildiği de belirtiliyor. Bu virüse karşı alınacak bireysel korunma yollarıysa şöyle özetlenebilir: Tuvalet ihtiyacını giderdikten sonra, yemek hazırlarken ve yemeden önce elleri sabunla ve sıcak suyla yıkamak; bütün kabuklu deniz ürünlerini iyice pişirdikten sonra tüketmek; çiğ olarak tüketilen sebzeleri iyice yıkamak.

## Enfeksiyona Neden Olmayanlar



Mikotoksinler, bileşiminde solanin alkoloidi olan bazı gıdalar, bazı balık, deniz kabukluları ve ağır metaller, kimyasal gıda kaynaklı zehirlenmeler bu grupta değerlendiriliyorlar. Örneğin, bazı küf türleri, gelişebilmeleri için uygun koşulları bulduklarında, hem gıdanın tadını ve bileşimini bozuyor, hem de zehir özelliği gösteren metabolizma ürünleri oluşturuyorlar. Mikotoksin olarak da adlandırılan bu metabolizma ürünleri içinde, kanser yapıcı olmaları nedeniyle aflatoksinler çok önemli. Aflatoksinler, *Aspergillus flavus* ve *Aspergillus paraticus* adı verilen küfler tarafından oluşturuyorlar. *A. flavus* yalnızca B aflatoksinleri, *A. parasiticus* türüyse hem B hem de G türü aflatoksinleri üretiyor. Aflatoksin oluşumu, ortamın bağıl nemiyle, dolayısıyla ürünün suyla olan ilişkisiyle ilgili. Bu küfler sahip oldukla-

rı zengin enzim sistemleriyle diğer mikroorganizmalar için çok düşük olan nem düzeylerinde bile gelişebiliyorlar. Dolayısıyla, uygun olmayan kurutma şekli, üretim tekniği ve uygun olmayan depolama koşulları söz konusu olduğunda adı geçen küfler hızla ürüyor ve zehir oluşturuyorlar.

Aflatoksin açısından en riskli gıdalar, fındık, incir ve kırmızı biber. Başka gıdalarda da aflatoksin görülebiliyor. Örneğin, bitkisel ürünlerden, yer fıstığı, antep fıstığı gibi kabuklu kuru meyvelerde görülebiliyorlar. Tahıllardan buğday, mısır, çavdar, arpa, yulaf, pirinç ve bunlardan elde edilen çeşitli unlar, kepek, irmik, mısır gevreği, spagetti gibi ürünler aflatoksinle bulaşık olabiliyor. Baklagiller içerisinde en çok soya fasulyesi risk taşıyor. Yanı sıra, fasulye, bezelye, börülce, mercimekte de aflatoksin sorun olabiliyor. Yağlı tohumlardan; pamuk, ayçiçeği, susam ve kolza tohumlarında aflatoksine rastlanabiliyor. Hammaddeye bağlı olarak; fıstık ezmesi, fındık ezmesi, badem ezmesi, marzipan (badem ya da kayısı çekirdeği ezmesi), persipan (şeftali çekirdeği ezmesi), yer fıstıklarından kıyılmış ya da bütün halde şuruba batırılarak hazırlanan şekerlemeler aflatoksin açısından risk taşıyabiliyorlar. Süt, süt tozu ve peynirlerin dışındaki hayvansal gıdalarda aflatoksin pek sorun olmuyor. Ayrıca, kakao, çekirdek kahve, bira, şarap gibi ürünlerde de aflatoksine rastlanabiliyor.

Aflatoksinler yüksek dozlarda birden ortaya çıkan zehirlenmelere neden olabiliyor. Belli dozlarda, kronik etki gösterdikleri de saptanmış; öldürücü dozun altındaki dozlarda aflatoksin uygulanan hayvanlarda, karkasın (kesilmiş hayvanın deri, baş, ayaklar, iç organlar ve testis hariç parçalanmamış durumdaki gövde eti) sararması ve karaciğerde siroz görülmüş. Düşük düzeyde ancak uzun süreli aflatoksin alımıysa, birçok deney hayvanında karaciğer kanseriyle sonuçlanmış. Deney hayvanlarından alınan bu sonuçlara bağlı olarak aflatoksinin, karaciğer kanserine yol açabileceğinin belirlenmesi üzerine, insanlar üzerindeki etkisini anlamak amacıyla çok sayıda araştırmalar yapılmış. Son yıllarda yapılan moleküler genetik çalışmalarda da, aflatoksinin insanlarda karaciğer kanserine neden olduğu konusunda önemli bulgular elde edilmiş.

Gülgûn Akbaba


**Kaynaklar**

www.ctf.istanbul.edu.tr/stek/pdfs/07/0701hc.pdf
www.gata.edu.tr/dahilibilimler/infeksiyon
http://www.mikrobiyoloji.org/
http://www.ttb.org.tr/STED/sted0602/akut_inf.pdf
siri.uvm.edu/ppt/norwalkvirus/norwalkvirus.pps.ppt
www.ces.ncsu.edu/depts/ pp/notes/Corn/corn001.htm
sci.ege.edu.tr/~bgocmen/23.pdf
http://www.nzfsa.govt.nz/consumers/food-safety-topics/foodborne-illnesses/pregnancy/




# Bireysel Önlemler

Gıda zehirlenmeleri konusu da, sağlığımızı ilgilendiren pek çok konuda olduğu gibi, koruyucu önlemler almamızı gerektiriyor. Temizlik, ısıtma, soğutma ve karşılıklı bulaşmanın engellenmesi konularında birtakım bireysel önlemler alarak, gıda zehirlenmeleri riskini azaltabiliyoruz. Gıda zehirlenmelerine karşı öncelikli olarak kişisel temizliğe dikkat etmek gerekiyor. Tuvalete gittikten sonra, çiğ gıdalara dokunduktan sonra, yenmeye hazır yiyeceklere dokunmadan önce kesinlikle ellerin yıkanması gerekiyor. İshal, kusma gibi mide-bağırsak rahatsızlıklarında da, gıdalara dokunmamak gerekiyor. Ellerde açık yara varsa, yara yeri su geçirmez bantla sarılı olmalı. Yanısıra, mutfakta üzerinde çalışılan yüzeyler, kaplar, gıda hazırlarken kullanılan bitkisel ya da hayvansal ürünler de temiz olmalı.

Düzgün pişirme sayesinde de, gıda zehirlenmesine yol açan birçok zehirleyici mikroorganizma yok edilebiliyor. Bu nedenle yiyecekleri, özellikle de etleri iyice pişirmek çok önemli. Pişmiş gıdalar buzdolabının üst raflarında, çiğ gıdalar alt raflarda saklanmalı. Kuru yiyeceklerse, serin, karanlık, kuru ve havalandırılabilen bir yerde, nem almayacak şekilde korunmalı. Gıdaları buzdolabına koymak, onları kontrol altına aldığımız anlamına gelmiyor. Örneğin buzdolabına koyduğumuz bir yemeği ikinci kez tüketirken tümünü ısıtmak, sonra da yenmeyen kısmını tekrar buzdolabına aktarmak doğru değil. Yemek yeneceği kadarıyla ısıtılmalı. Yiyecekleri derin olmayan kaplara koyup, küçük miktarlar halinde bölmek, soğutma işlemini hızlandırır. Yumurtalar yıkanmadan buzdolabında saklanmalı, pişirilmeden önce de mutlaka yıkanmalı. Bakır ya da alüminyum kaplarda pişirilen yemekler bu kaplarda saklanmamalı. Dondurulmuş ürünler çözüldükten sonra tekrar dondurulmamalı ve yine dondurulmuş bir gıda oda sıcaklığında değil, buzdolabında çözündürülüp, hemen tüketilmeli. Et, süt gibi çiğ gıdaların hazırlanmasında kullanılan bıçak, kesme tahtası, çatal, tencere gibi unsurlar pişirilmiş yemeklerde kullanılmamalı. Bozulmuş gıdaların bozuk kısımlarını ayırarak kalan kısmını kullanmak da yanlış. Örneğin, salçanın küflü kısmını temizlemek, salçayı küften arındırmak anlamına gelmez. Gıdaların saklama kapları da çok önemli bulaşma kaynakları. Bu nedenle bir gıdanın ambalajını o gıdayı tükettikten sonra çöpe atmak, bir başka gıdanın saklanması için kullanmamak gerekiyor.

Bakterilerin çoğalmasını ve zehir oluşturmalarını önlemek için, belirli yiyecekleri doğru sıcaklıkta tutmak son derece önemli. Bu nedenle paketin üstündeki bilgilere uymak gerekiyor. Buzdolabından çıkarılmış yemekleri yeme sıcaklığına ısıtmak yerine, bir taşım kaynatıp yeme sıcaklığına soğutmak çok daha güvenli.



Gıda güvenliğinde temizlik çok önemli.



İyi pişirme, bakterilerin ölmesini sağlar.



Gıda sağlığında kontrol de çok önemli.



Soğutma da bakterilerin büyümesini ve çoğalmasını engeller.

Kimyasal zehirlenmelere karşı da alınabilecek çok basit önlemler var. Örneğin bitkisel gıdalar, farklı zamanlarda farklı etkiler ortaya çıkartabilir. Domates yeşil haldeyken solanin adı verilen alkoloidi bol miktarda içerir ve bu durumda özellikle duyarlı kişilerde zehirlenmeler ortaya çıkartabilir. Yine, mürver ağacının olgun meyveleri yenebilirken, olgunlaşmamış meyvelerinde bulunan bir zehirli bileşik, büyükbaş hayvanlarda ve keçilerde olduğu gibi insanda da zehirlenmeye neden olur. Dolayısıyla, yediklerimiz hakkında önce bilgi sahibi olup sonra kullanmamız ya da rutin kullanımı dışında kullanmamamız, en basit önlemlerden biri olabilir. Gıdalar yoluyla uğrayabileceğimiz kimyasal zehirlenmelere bir diğer örnek olarak da tarımsal ilaçları verebiliriz. Bir tarım ilacının tüketiciye ulaşmasıysa, en yaygın olarak ürün üzerindeki kalıntı yoluyla olur ve aldığımız ilaç kalıntıları birden ya da süreç içerisinde zehirlenmeleri ortaya çıkarabilir. Tarımsal ilaç kalıntılarının zehirleyici etkisinden bütünüyle korunabilmemizse, bu konuda üretimden tüketime kadar uzanan zincirde alınacak ciddi önlemlerle olası. Ama biz en basit yolla meyve ve sebzeleri tüketmeden önce iyice yıkayarak bireysel önlemimizi alabiliriz.



# TON BALIKLI SANDVİÇİN İÇİNDE CIVANIN NE İŞİ VAR?

Caddede yürürken bir duyuru tutuşturuyorlar elinize. Merak edip baktığınızda, balık yerken dikkat etmeniz gereken sağlık önerilerini görüyorsunuz. Oysa, deli dana hastalığı nedeniyle kırmızı etten, hormonlu uyarılarından sonra tavuk etinden uzaklaşıp balığa yönelmiştiniz, şaşırıyorsunuz. Neler oluyor? Küresel çapta yaşanan çevre kirliliği nedeniyle birçok zehirli kimyasal madde, havada, suda ve toprakta cirit atarken bu soruyu yanıtlamak zor değil. Atıklar, bir sihirbazın cisimleri yok etmesine benzer bir yanılsamayla yok oluyorlar. Yani, gerçekte yok olmuyorlar, ekosistemin "cebinde"ler. Hatta zararlı etkileriyle tüm canlı yaşamını tehdit ediyorlar. Tıpkı, evlerimizde kullandığımız termometrelerin içinde zararsız görünen cıva gibi. Günümüzde cıvanın sofralarımızda karşımıza çıkma olasılığı, belki de yemeğimizde kıl çıkma olasılığından daha yüksek!

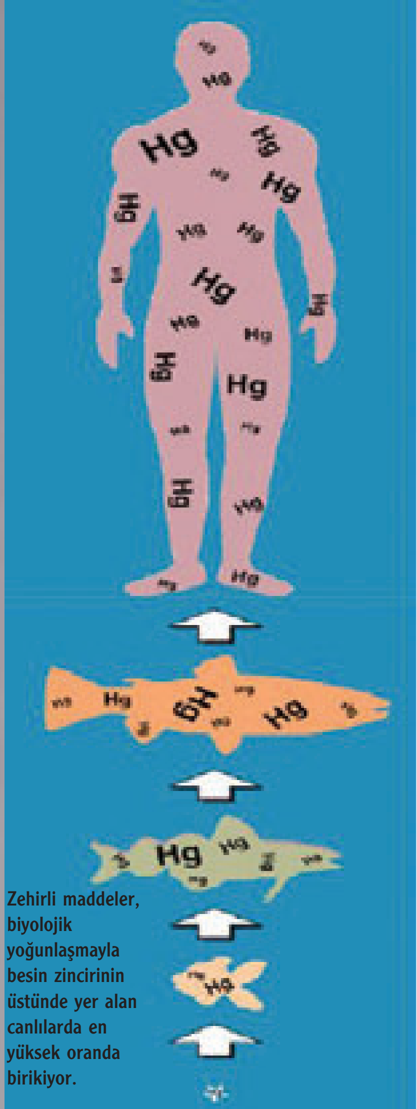
Termometreniz kırıldıysa ya da okul yıllarının laboratuvar etkinliklerinde kullandıysanız cıvayı bilirsiniz. Cıva, oda sıcaklığında sıvı olan tek metal. Bu özelliğiyle, her yaştaki insanın ilgisini çekiyor. Kolayca buharlaşıp havaya karışıyor. Rengi, kokusu yok. Yoğunluğu yüksek. O kadar yüksek ki, bir bardak cıvanın üzerinde bilardo topu yüzebiliyor. Bu özelliği, tıpla ilgili işlemlerde cıvayı kullanışlı yapıyor. İyi bir iletken olması, elektrik ve elektronik anahtarlarında kullanılmasını açıklıyor. Sıcaklık değişimlerinde hep aynı derecede genleşiyor. Bu nedenle, genleşme ilkesiyle çalışan termometre ve termostatlar için cıva, biçilmiş kaftan. Diğer metallerle kolayca birleşiyor. Amalgam diş dolgularında gümüşle birlikte kullanılmasının nedeni bu. Ancak, teknolojiden yüksek not alan cıva, doğa korumadan sınıfta kalıyor. Cıva, zehirli bir madde. Herkes, elinde kesik varsa ellediği cıvanın kan dolaşımına karışıp kendisini zehirleyebileceğini biliyor. Bir diğer sorun, cıvanın uçucu bir madde olmasından kaynaklanıyor. Gaz hale geçtiğinde buharı farkedilmiyor, solunum yoluyla vücuda giriyor ve zehirlenmeye neden oluyor. 1996 yılında, ABD'de bir kimya laboratuvarında çalışan bir profesör, koruyucu eldivenlerine güvenerek ellerine damlayan birkaç damla zehirli cıva bileşiğini önemsemiyor. Ağustos ayında gerçekleşen bu olaydan sonra Kasım'da bir konferansta karşılaştığı arkadaşına gribe yakalandığını söylüyor. Ocak ayında cıva zehirlenmesi yaşadığı anlaşıyor, ancak iş işten geçiyor ve profesör, bitkisel hayat ve sonra gelen ölümden kurtulamıyor. Bu, buz dağının görünen yüzü. Görünmeyen yüzüyle küresel çapta yaşanan kazalar ve cıva kirliliği, çok daha tehlikeli. Geçmişte yaşanan iki acı olay, hâlâ örnek gösteriliyor. 1972 yılında Irak'ta içinde mantar önleyici madde olan buğday tohumuyla üretilmiş undan yapılmış yiyecekler ve 1974 yılında Japonya'da Minimata Körfezi'ndeki organik cıva kirliliği sonucu su ürünleri yoluyla binlerce insan zehirlendi. Elbette, cıva kirliliği yalnızca insan yaşamını değil, ekosistem içinde yer alan tüm canlıları tehdit ediyor.

## Cıva Ekosisteme Nasıl Giriyor?

Cıvanın bir gramı bile her yıl binlerce metre karelik alana yayılıp besin zincirine karışıyor ve özellikle besin zincirinin üstündeki canlıları etkiliyor. Çünkü cıva, karbonla kimyasal tepkimeye girerek organik forma geçiyor ve zehirli metil cıva gibi bileşikler oluşturuyor. İşte, sofralarımıza kadar gelen tehlikenin öyküsü burada başlıyor. Ancak, öykünün geri kalanı için cıva hakkında daha fazla bilgilenmemiz gerekiyor. Uzmanlar, cıvanın doğada element olarak değil, genellikle bileşik ya da inorganik tuz formunda bulunduğunu söylüyorlar. Yanardağ patlamaları, orman yangınları, içinde cıva bulunan kayaların aşınması ve zencefre cevherleriyle doğal olarak ekosisteme cıva girdiği biliniyor. Ancak cıva, ham madde ya da yan ürün olarak da insan etkinlikleri sonucu ekosisteme karışıyor. Evlerimizde termometre ve termostatlar dışında elektrik anahtarları, piller, floresan lambaları, çamaşır makinelerinde cıva kullanılıyor. Dişinizde gümüş dolgu varsa ağzınızda bile bulunuyor. Endüstriyel alanda boya, böcek ilacı, mantar oluşumunun önleyici madde, renk açtırıcı cilt kremi ve aşı üretimiyle karşımıza çıkıyor. ABD'de ekosisteme insan etkinlikleri sonucu cıva girişi incelendiğinde, bunun %52'sinin içinde cıva olan maddelerin üretimi ve üretilen maddelerin zaman içinde atığa dönüşmesiyle ortaya çıktığı bildiriliyor. Geri kalan %48'lik cıva girişi, yan ürün olarak enerjisini kömürden elde eden termik santraller ve fabrikalardan kaynaklanıyor. ABD'de, enerjisini kömürden elde eden fabrikalardan her yıl 50 ton cıva atmosfere bırakılıyor.

## Cıva Canlı Yaşamını Nasıl Tehdit Ediyor?

Araştırmacılar, geçen yıllara göre ekosistemde daha fazla cıvanın dolaştığında hemfikir. Peki, bundan nasıl etkileniyoruz? Birleşmiş Milletler'in raporuna göre genel olarak insan nüfusunu cıva etkisinde bırakan iki etken var. Birincisi, biyolojik yoğunlaşma. Bunun sonucunda su ürünleri aracılığıyla vücudumuza cıva alıyoruz. Çünkü organik cıva, besin zinciri yoluyla canlılarda birikiyor. Bir gölü ele alalım. Atmosferik dolanımın da katkısıyla sulara karışan cıva, mikroorganizmalar aracılığıyla işlenip organik formu olan metil cıvaya dönüştürülüyor. Metil cıvanın, mikroskobik bitki ve hayvanlar olarak bilinen planktonlar tarafından su ve tortulardan alınmasıyla biyolojik yoğunlaşma başlıyor. Planktonlarla beslenen küçük balıklar, besin zincirini devam ettirirken, metil cıvanın canlı içindeki oranı da artıyor. Bu durumda, küçük balıklarla beslenen büyük balıklarda metil cıva oranının en fazla olduğunu kestirebilirsiniz. Araştırmacılar, cıva oranı yüksek balıkları ton balığı, köpekbalığı, kılıç, uskumru, somon ve palamut olarak belirtiyorlar. Ancak, elbette dünyadaki farklı göl, deniz ya da okyanus ekosistemlerinde besin zincirinin üstünde yer alan balıklar değişiyor ve onlar en yüksek oranda metil cıvayı taşıyorlar. Bu balıkların dokularında küçük balıklarınkinden 100-250 kat daha fazla metil cıva bulunabiliyor. ABD'de 39 eyalette, balık yerken dikkat edilmesi gereken sağlık uyarıları içeren duyurular dağıtılıyor. (http://www.epa.gov/ost/fish/ sayfasından Çevre Koruma Dairesi'nin (EPA) uyarılarına ulaşabilirsiniz.) Besin zinciri, kuşlar ve memeliler tarafından devam ettiğinde tehlike daha da büyüyor. Öğle yemeğinde ton balıklı sandviç yediğinizi düşünelim. Metil cıva, bağırsağınızdan kolayca dolaşım sistemine geçip, dokularınıza ve organlarınıza yayılıyor. Araştırmalar, metil cıvanın özellikle beyinde biriktiğini gösteriyor. Bunun nedeni, bileşiğin yağ moleküllerine kolayca tutunması. Beyinse, yağ moleküllerinin yüksek oranda bulunduğu bir organ. Bileşik, beyindeki sinir hücrelerine girdikten sonra inorganik forma dönüşebiliyor ve hücresel işlevlerde görev alan enzim ve proteinlerin çalışmasını engelliyor.




Zehirli maddeler, biyolojik yoğunlaşmayla besin zincirinin üstünde yer alan canlılarda en yüksek oranda birikiyor.

Diğer etkense, amalgam diş dolguları. Cıvanın kolayca gaz hale geçebilmesi uzmanları bu konuda düşündürüyor. Elbette ağzınızda böyle bir dolgu varsa, hemen cıvanın yan etkisinde kalacaksınız diye bir şey yok. Uzmanların amalgam diş dolgularını risk olarak göstermelerinin nedeni, bunların güvenlik testlerinden geçirilmemiş olması. Bu konuda yeterli araştırma yapılmadığından kesin bilgiler ortaya koyulamıyor. Ne amalgam diş dolguları zararlı, ne de zararsız denebiliyor. Üstelik, cıvanın yan etkilerinin kimyasal formuna ve etkisinde kalma yollarına göre değişmesi de yanıtları zorlaştırıyor. Çünkü, farklı cıva formlarının verdiği zararlar da henüz yeterince açıklığa kavuşmuş değil. Yine de, elde kimi veriler var. Cıva, etkisini vücuda girdikten aylar sonra gösterebiliyor. Annenin cıva içeren dolgusundan buharlaşarak kan dolaşımına giren cıva oranıyla fetüsün beyin dokularındaki cıva seviyesi arasında ilişkiye işaret eden kimi bulgular dikkat çekiyor.



## Anne Adayları Dikkat!

Cıvanın insan vücuduna yaptığı zararlar, özellikle beyin üzerinde yoğunlaşıyor. Beyinde merkezi sinir sistemiyle ilgili duyma, bellek ve koordinasyon kayıpları, kas spazmları görülüyor. El ve ayak parmaklarında karıncalanma ve uyuşmalar, sinirlilik, gerginlik, aşırı utangaçlık gibi duyusal değişimler, böbrek ve karaciğer hasarları da doktorların rapor ettiği cıva zehirlenmesi sonucu ortaya çıkan bulgular. Fillandiya'da yapılan son çalışmalarda, kalp hastalığı ve balık tüketimiyle vücutta biriken cıva arasında bir ilişki olabileceği ileri sürülüyor. Kimi bilimadamları da, cıva etkisinde kalan insanlarda multipl skleroz olarak bilinen merkezi sinir sistemi hastalığı, Alzheimer ve Parkinson hastalıkları görülebileceğini iddia ediyorlar.

Uzmanlar, anne adaylarının, doğum öncesi ve sonrası bebekler ve çocukların, bir de cıvanın ham madde olarak kullanıldığı ya da yan ürün olarak ortaya çıktığı fabrikalarda çalışanların, cıva zehirlenmesi riski bakımından ön sıralarda yer aldıklarını söylüyorlar. ABD'de 2004 yılında Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) anne adaylarına büyük okyanus balığı türlerinin tüketimini kısıtlamaları yönünde bir uyarı yaptı. Kimileri, uyarı yapmakta geç kalındığını düşündü. Çünkü, hastalıkların kontrolüyle ilgili çalışan bir merkezin ülke çapında yaptığı bir araştırmada 12 anne adayından birinin kanında güvenli olmayan oranda cıva bulunduğu açıklanmıştı. Bu da, 600.000 bebeğin risk altında olduğu sonucunu ortaya koydu. Fetüse anne kanıyla kolayca geçebilen cıva, bebeğin beyin işlevlerinde kalıcı zararlara neden olabiliyor. Ancak, uzmanlar riskin yalnızca doğum öncesinde olmadığına, doğumdan sonra aşılanma süreciyle tehlikenin devam edebileceğine işaret ediyorlar. Çünkü, 1930'lardan beri aşılarda koruyucu madde olarak cıva içeren bir bileşik kullanılıyor. Kimi bilimadamları, bu bileşikle otizm arasında bağlantı kuruyor. Çünkü, toplumsal ilişkilerde uyumsuzluk, iletişim güçlüğü, duyusal tepkisizlik ve tekrarlanan bedensel hareketlerle tanımlanan otizmin ve cıva zehirlenmesinin kimi belirtileri aynı. Bugün, yalnızca ABD'de 400.000 otistik insan olduğu açıklanıyor. Hastalığın yaygınlaştığı belirtilerek California'da 1987 yılına göre 2002 yılında 6 kat daha fazla otizm vakasına rastlandığı örnek gösteriliyor. Peki, aşılanma süreciyle cıva arasında nasıl bir bağlantı var? 1990'larda 3 aylık bir bebeğin aşı aracılığıyla 63 mikrogram cıva aldığı, bebek 6 aylık olunca bunun 188 mikrograma yükseldiği biliniyordu. Bu, ABD, Çevre Koruma Dairesi'nin (EPA) kanda güvenli dediği litre başına 5.8 mikrogramın 100 katından fazla bir oran! Cıvayla ilgili olumsuz raporlardan sonra FDA, 1999 yılında aşı içindeki cıva oranını düşürme yönünde adımlar attı. Diğer yandan, ABD İlaç Enstitüsü 2004 Mayıs'ında içinde cıva olan aşılarla otizm arasında nedensel bir ilişki olmadığını duyurdu.



Kömürle çalışan fabrikalar, tonlarca cıvayı atmosfere bırakıyor.

Cıva, termometre, termostat, pil, floresan lambaları, amalgam diş dolguları, hatta aşıların içinde bile bulunuyor.



Tüm bunlar kafa karıştırıyor. "Balık yemeyelim mi?", "dolgu yaptırmayalım mı?", "Risk altında yaşamamak için ne yapalım?" soruları yanıt bekliyor. Herkesin hemfikir olduğu bir diğer konu da panik ortamının yaratılmaması. Elbette, besin olarak balığın yararı ortada, balık yiyeceğiz. Ancak, büyük balıkları haftada iki öğünden fazla yememeye dikkat edeceğiz. (Bu arada, vücudumuza aldığımız cıvanın birkaç ay içinde atıldığını ekleyelim.) Elbette, dişimize dolgu yaptıracağız. Ancak, yalnızca bu konuda değil günlük yaşamda kullandığımız tüm ürünlerde dikkatli olacağız. Gerçekten ne kullanıyoruz, bunların yan etkileri var mı, bilgileneceğiz. Mümkünse, içinde çevreye ve canlı yaşamına zarar veren maddeler olan ürünlerin yerine alternatiflerini kullanmaya çalışacağız. Cıvalı termometre yerine alkollü termometre kullanmak ya da içinde cıva olmayan pilleri tercih etmek gibi. Diğer yandan, atıklarımızın yok olmadığını, havada, suda ya da toprakta bizimle zaman içinde etkileşime hazır beklediklerini ve konunun küresel olduğunu farkettiğimizi unutmayalım. Son 15 yıl içinde, cıva ve diğer zehirli kimyasalların kullanımının azaltılması ve durdurulması yönünde küresel adımlar atıldı. 2020'li yıllarda cıva tüketiminde üçte bir oranında varan azalmalar olması bekleniyor. Bilimsel araştırmalarla birlikte, halkın bilinçlendirilmesi, eğitimde bu konuya yer verilmesi ve yasal düzenlemelerin yapılması yönünde çalışmalar sürdürülüyor. En yakın gelişmeler şöyle: ABD'de, 23-25 Mayıs 2005 tarihlerinde ürün ve atık olarak cıvanın azaltılmasıyla ilgili ulusal, 6-11 Ağustos 2006 tarihlerindeyse cıva kirliliğiyle ilgili uluslararası iki konferans düzenlenecek.

Tuğba Can

Kaynaklar

Wright K. "Our Preferred Poison" Discover, Mart 2005
"In Your Community and Environment" www.epa.gov/glnpo/bnsdocs/merccomm/merccomm.pdf
"Global Mercury Assessment" http://www.chem.unep.ch/mercury/Report/GMA-report-TOC.htm
"Mercury Flows in Europe and the World" http://europa.eu.int/comm/environment/chemicals/mercury/pdf/report.pdf



# SAYISAL FOTOĞRAFIN BAZI KAVRAMLARI

Kullandığı aygıtların teknolojisi her geçen gün biraz daha gelişen sayısal fotoğraf, geleneksel fotoğrafın ürettiği kaliteye, giderek daha kolay kullanılabilen ve daha ucuz maliyetli ürünlerle erişmeye çalışıyor. Her yeni teknolojide olduğu gibi, sayısal fotoğraf da ne geleneksel, ne de sayısal fotoğrafla uğraşan bazı kimselerin daha önce karşılaştıkları RAW dosya formatı, algılayıcı boyutları, görüntü kırpma çarpanı gibi, sürekli öğrenmeyi gerektiren yeni kavramları getiriyor. Bu yeniliklerden bazıları, özellikle geleneksel fotoğrafla yakından uğraşanların çeşitli sorunlarla karşılaşmasına neden olabiliyor.

Dergimizin Ocak 2002'de yayınlanan 410. sayısında sayısal fotoğraftan söz edip, piksel, çözünürlük, gibi çağrışımsız sözcüklerden; fotoğrafı bilenlerin bile yabancı olduğu beyaz dengesi gibi "yeni"lerden söz etmiştik. O yazının yazıldığı dönemde, örneğin, fotoğraf çekerken, alışılanın çok üstünde zamanlara gereksinim duyuluyordu. Makinelerde ISO, örtücü hızı ve diyafram denetleme olanağı bulunmuyordu ya da çok sınırlıydı. CMOS diye bir algılayıcı yoktu; benzer örnekleri artırmak olası elbette. GIF, JPEG, CTF, PCD, PCX, TIFF gibi dosya biçimlerini de, sözünü ettiğimiz yazımızda ele almıştık. RAW tanımıyla yakın bir tarihte karşılaştık; özellikle de DSLR'lar için yaygın olan bu tanım, aslında yukarıda sıraladıklarımız gibi standart bir dosya biçimi değil. RAW, aslında "ham-işlenmemiş" anlamına gelen bir sözcük. RAW, algılayıcıdan gelen görüntünün, makine içinde hiç işlem yapılmaksızın, kayıpsız bir şekilde kaydedilmesiyle oluşuyor. Bu yüzden RAW, sayısal fotoğrafın "sayısal negatif"i olarak da niteleniyor. Ancak, üreticilerin kullandıkları RAW birbirinden farklı olabiliyor. RAW kaydedilmiş bir görüntüyü izlemek ya da işlemek için, özel yazılımlar ya da duruma göre bazı görüntü işleme yazılımlarının uzantısı gerekebiliyor. Aslında, kısa bir süre önce, "sayısal negatif" dosya biçimi için DNG uzantılı bir standart yayınlandı; yakında, sayısal fotoğraf makinesi üreten tüm firmaların RAW tipi bilgi için, bu standartı uygulaması bekleniyor.

## Algılayıcı Çipleri

Geleneksel kompakt ya da SLR bir makine almaya karar verdiğinizde, makineler arasında çok sayıda farklılık saptasanız dahi, ışığın hapsedileceği duyarlı yüzeylerle ilgilenmeye pek gereksinim duymazsınız. Çünkü, geleneksel fotoğrafın ışığa duyarlı yüzeyi olan filmler, makinelerden bağımsız ürünlerdir. Yaptığınız çekimler sonunda kullandığınız filmden hoşlanmazsanız, başka bir markayı kolayca deneyebilirsiniz. Geleneksel fotoğrafta, hem makine hem de film seçimindeki bu özgürlük, sayısal fotoğrafta, yerini tek seçeneğe bırakır. Bu durum, sayısal fotoğrafı gelenekselden koparan, çok önemli teknik bir değişikliktir aslında. Sayısal bir fotoğraf makinesi alırken çok daha seçici olmanız gerekir; artık "film" değiştirmek, makine değiştir-

mek demektir; çünkü, ışığa duyarlı yüzeyi de makineyle birlikte alırsınız; makineyle birlikte değiştirmek zorunda kalırsınız. Daha açık söylemek gerekirse, sayısal bir makine "filmiyle" birlikte satılır. Burada sözünü ettiğimiz "film", algılayıcı içinde filmin ışığı yakalama işlevini yerine getiren, elektronik bir çipten başka bir şey değil.

Günümüzde, algılayıcıların içinde duyarkat görevini yapan iki tür çip yaygın olarak kullanılıyor: CCD ve CMOS. Bu çipleri içeren algılayıcılarsa, birbirlerine göre farklı özelliklere sahip. Sayısal fotoğrafın başlamasında da rol oynayan üretim maliyeti yüksek CCD çipler, az sayıda firmaca, yalnızca çok özel fabrikalarda üretilip, makine üreticisi firmalara satılıyor. CCD çipler, ışığa duyarlılık bakımından fimlerden daha üstün üretiliyorlar; yani, daha yüksek kalitede görüntüler elde edilmesini sağlıyorlar. Ancak, olumsuz yanları da az değil: Hem daha pahalılar, hem de aşırı enerji tüketiyorlar. Yüksek enerji tüketimi CCD'lerin aşırı ısınmasına ve ısıl bir kaynağa dönüşmesine neden oluyor. Bu nedenle CCD çip kullanılan makineler, daha pahalı yöntem ve malzemelerle, ısıya dayanıklı üretilmek zorunda kalıyorlar; bu da, makineleri daha pahalı ürünlere dönüştürüyor. CCD kullanan fotoğraf makinelerinde, enerji tüketiminin aşırılığı pil tüketimini de artırıyor. CCD'lerin, yüksek ISO değerlerinde, katlanarak artan tanecik bozulmalarına neden oluşuysa bir başka olumsuz yanı.

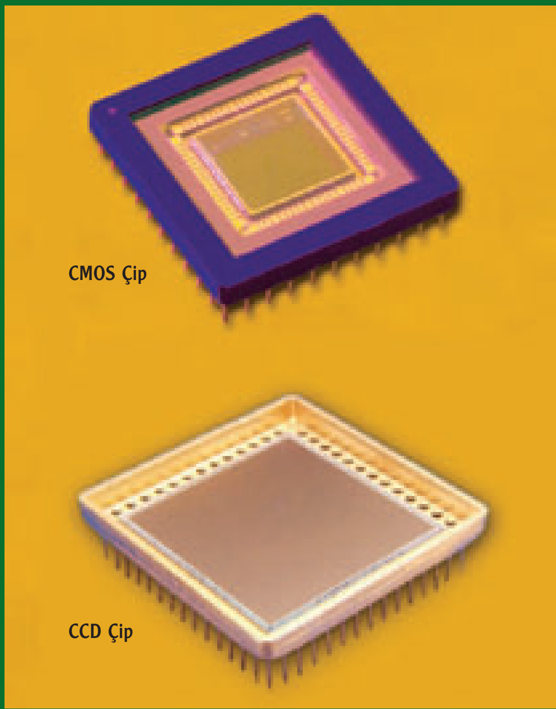
Çip üreten hemen her fabrikada kolayca üretilebilen CMOS'larınsa hem üretim maliyetleri hem de enerji tüketimleri çok daha düşük. Isınma yoluyla oluşacak zararlar söz konusu değil; daha az pil tüketiyorlar; ama, CMOS çiplerin de olumsuz yanları var: Işığa olan duyarlılık, genellikle daha az. CMOS algılayıcısı olan makinelerle düşük ışık koşullarında çekilen fotoğrafların görüntü kalitesi oldukça düşük olabiliyor. Görüntü kalitesinin genellikle düşük olduğu ucuz sayısal fotoğraf makinelerinin tümünde, CMOS çipli algılayıcılar kullanılıyor. CMOS duyarkatların kullanıldığı sayısal SLR (DSLR) makineler de var; ama, bu makinelerin içinde, görüntü kalitesini artıran özel görüntü işleme çipleri bulunuyor. Foveon, Süper CCD gibi, aynı mantıkla işleyen ama, farklı piksel dizilimlerine ya da farklı özelliklere sahip, daha üstün yeni nesil çipli algılayıcıların kullanıldığı sayısal makinelerle de artık karşılaşmak olası. Ancak sayısal teknoloji, film değiştirir gibi yalnızca çiplerin değiştirilmesine henüz olanak tanımıyor.

## Algılayıcı Boyutları

Çok yakın bir zamana kadar, sayısal makinelerin pazarlanmasında genellikle öne çıkarılan özellik, makinenin piksel büyüklüğüyle ifade edilen çözünürlüğüydü. Ancak bilinmesi gerekir ki, kaliteli bir görüntü için yüksek çözünürlük tek ve yeterli koşul değil. Algılayıcının fiziksel büyüklüğü, görüntü kalitesini önemli ölçüde etkileyen bir başka belirleyici. Çoğumuz, yüksek çözünürlüğe neden gereksinim duyduğumuzu artık biliyoruz; ama, algılayıcının boyutuyla fotoğrafın görüntü kalitesi arasındaki ilişkiyi, yeterince bilmiyoruz.

Hemen belirtmek gerekir ki, algılayıcının boyutuyla piksel sayısı arasında doğrudan bir ilişki yok; çok küçük boyutlu bir algılayıcıda da, piksel sayısı çok yüksek olabilir; piksel alanını küçültmek yoluyla bu kolayca yapılıyor. Ama, algılayıcının boyutu büyüdükçe ışığa duyarlı piksellerin kapladığı alan büyür. Örneğin, eşdeğer teknik özelliklere sahip, aynı megapiksel çözünürlükte, ancak farklı algılayıcı boyutlarına sahip iki makineyle aynı nesneyi görüntülerseniz, algılayıcısı büyük olanın görüntü kalitesinin daha yüksek olduğunu kolayca farkedebilirsiniz.

Geleneksel fotoğrafta, orta ve büyük format dışındaki tüm kompakt ve SLR makinelerde görüntünün kaydedildiği film karesinin boyutları 36 x 24 mm'dir. Bu tür makineler için üretilen tüm objektifler de bu boyut için tasarlanırlar. Oysa sayısal fotoğrafta, görüntünün kaydedildiği algılayıcının boyutları, aralarında bir uyum olmaksızın makineden makineye değişir. Geleneksel fotoğrafla karşılaştırıldığında bu durum, aslında bilinen standartlardan uzaklaşmaya neden oldu. Geleneksel fotoğrafta 36 x 24 mm boyutlu film yüzeyi için, normal objektifin 50 mm olmasına alışkınız. Hangi makineyi kullanırsak kullanalım 50 mm bir objektifle hangi açısal görüşe sahip olduğumuzu biliriz. Aslında geleneksel fotoğrafta kullanılan tüm objektiflerle nasıl sonuçlar elde edeceğimizi önceden kestirebiliriz. Fotoğrafçının ek hesaplar yapmasına gerek kalmaz. Oysa algılayıcı boyutlarındaki bu çeşitlilik, sayısal fotoğrafta kullanılan makinelerin kendilerine has bir normal objektif tanımı yapılmasını gerektiriyor. Başka bir deyişle, her makinenin normal objektif odak uzaklığı değişiyor.




## Objektif Değerlerini Anlamak

**Sayısal fotoğraf makinelerini satan üreticiler, tanıtımlarında ya da kullanım kılavuzlarında objektif odak uzunlukları yerine, kaç kat zoom yapabildiği bilgilerini öne çıkardılar. Sayısal fotoğrafla ortaya çıkan bu yaklaşım aslında, insanların uzağı görmeye olan meraklarını, bir "gaf" olarak gören üreticilerin, satış artırma yöntemlerinden kaynaklanıyor. Fotoğraf kavramlarına yabancı insanları da hedef kitlesi içinde gören üreticiler "3X zoom"; "5 kat yakınlaştırıyor, sakın kaçırmayın"; "bu makineyle çok uzak yerleri bile görürsünüz, 10X zoom özellikte" gibi tümcelerle, ürünlerini yalnızca bu ölçüt üzerinden bile pazarlayabiliyorlar. Aslında, fotoğrafla gerçekten uğraşanlar için, objektifin "X Zoom" yapması anlamlı bir özellik değil. Fotoğrafçılar için, objektifin kaç X zoom olduğu değil, hangi mm aralıklarında değer aldığını önem taşır. Farklı mm aralıklarında 3X zoom yapan bir sürü objektifi kolayca bulabilirsiniz. İşte iki örnek; 100 – 300 mm bir zoom objektifiniz var; 300 mm / 100mm = 3X zoom. Ya da 35 – 105 mm için 105 mm / 35 mm = 3X zoom. Sizin objektifiniz hangisi?**



36 x 24 mm Film



23 x 16 mm Algılayıcı



8,8 x 6,6 mm Algılayıcı

## Kırpma Çarpanı

Bildiğimiz bütün objektifler silindirik biçimli tasarlanırlar. İçlerinde kullanılan mercekler de dairesel biçimli olurlar. Bu nedenle objektiften geçerek görüntü düzlemine ulaşan ışık ışınları, aslında bir daire oluştururlar. İşte geleneksel fotoğrafta kullanılan 35mm (36 x 24 mm) filmler, bu dairenin içine, tam sığacak bir büyüklükte üretilirler. Oysa, sayısal makinelerde kullanılan çoğu algılayıcının boyutu, geleneksel film boyutlarından yaklaşık % 34'den başlayan oranlarla, küçülerek üretiliyor. Özellikle kompakt makinelerde algılayıcı boyutları iyice küçülüyor; 8,8 x 6,6 mm boyutlu algılayıcıları kullanan makineler var. Tam çerçeve (36 x 24 mm) görüntü almayı sağlayan algılayıcıya sahip bir - iki model dışındaki DSLR'lerin algılayıcı boyutları da yaklaşık 23 x 16 mm üretiliyor. Görüntü alanındaki bu küçülmeler, geleneksel bir objektiften yansıtılan görüntünün daha küçük bir kısmının yakalanmasına neden olur. Yani sayısal bir görüntü algılayıcıyla ve 50 mm normal objektifle oluşturulan bir görüntünün yaklaşık % 66'lik bir bölümü kaydedilebilir. Sayısal kameraların algılayıcıları, 50 mm objektifin sunduğu bakış açısının tamamını göremez ve görüntüyü kendiliğinden kırpar. İşte kırpma çarpanı da bu noktada devreye girer.

Kırpma çarpanları DSLR makinelerin kullanım kılavuzlarında ayrıca belirtilir. Bir DSLR makineyle geleneksel fotoğraf için üretilmiş objektiflerinizi kullanırken, kırpma çarpanlarına gereksinim duyarsınız. Örneğin, kırpma çarpanı 1,6 olan bir DSLR makineyle kullandığınız 50 mm bir objektif, o algılayıcı için 80 mm objektifin görebildiği açıyla çekilmiş gibi bir etki yaratır. Genellikle düşülen bir yanılgıya tam da bu noktada değinmek gerekir: 50 mm objektif 80 mm objektif gibi davranmaz; alan derinliği ve perspektif özellikleri 50 mm objektifin özellikleri neyse odur; 80 mm objektifin alan derinliği ve perspektif etkilerini taşımaz. 50 mm objektifin görüntü düzlemine düşürdüğü görüntünün bir kısmı algılayıcının dışında kaldığı için oluşan görüntü daralması, tele objektifle elde edilen bir görüntü daralmasından farklıdır. Bu daralma daha çok 35 mm bir filmin kenarlarını makasla kesmeye benzer, yoksa konuya olan uzaklığı değiştirmez. Algılayıcı boyutlarının küçülmesi geniş açı çekimler yapmayı güçleştirir. Geleneksel 28 mm bir geniş açı objektif, algılayıcının boyutuna bağlı olarak bir DSLR makinede, normal ve hatta tele objektifin görebildiği açıyla çekilmiş etkisi yaratabilir. Ancak üreticiler, bu sorunu ortadan kaldırmak için algılayıcı boyutlarına uygun sayısal objektifleri de üretmeye başladılar.

Serpil Yıldız


**Kaynaklar**

http://www.photo.net/learn/raw/
http://www.photos-of-the-year.com/raw/
http://www.dalsa.com/markets/ccd_vs_cmos.asp
http://www.dpreview.com/
http://www.millhouse.nl/digitalcropfactorframe.html
http://www.luminous-landscape.com/tutorials/understanding-series/dslr-mag.shtml
http://www.the-digital-picture.com/Canon-Lenses/Field-of-View-Crop-Factor.aspx
Ö. Yıldırım, AFSAD Sayısal Fotoğraf Eğitim Semineri Notları, 2005

# Türkiye'nin Bilim Çeşmesi:






Görüntülerle Bilim

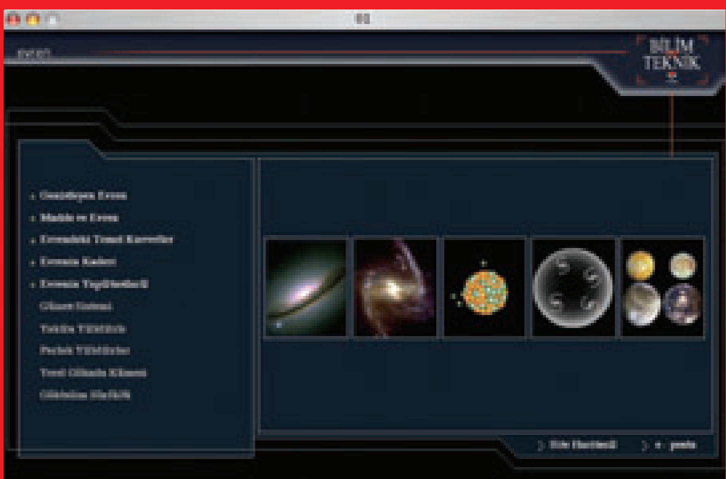



Bilim ve Teknik Dergisi'nin 2002 yılı başında, TÜBİTAK'a yakışır yeni bir tasarım konsept ve içerik verdiği web sayfası, sürekli güncellenen sayfaları, ve sayıları giderek artan köşeleriyle öğrencilerin ve medyanın ilgi odağı oldu.

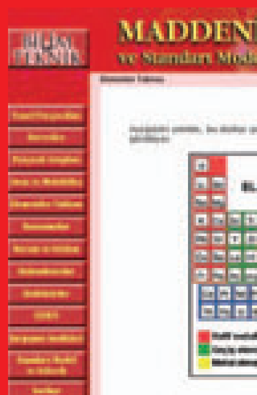
Okuyucuların Merak Ettikleriniz köşesine gönderdiği sorular Bilim ve Teknik Dergisi Araştırma Grubu kadrosuyla birlikte, dergiye dışarıdan düzenli katkıda bulunan bir ekip, TÜBİTAK birimleri ve çeşitli üniversitelerden akademisyenlerce yanıtlanıyor.

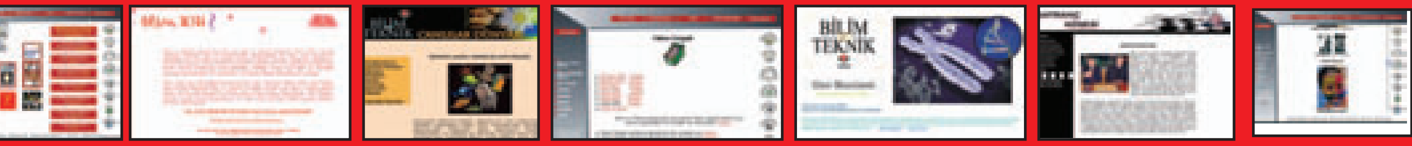
Okurların ve ziyaretçilerin düş ürünü teknik proje ve çalışmalarını sergiledikleri, ayrıca birbirleriyle haberleşip projeleri üzerinde karşılıklı değerlendirme ve yorum yaptıkları Tekno Tezgah köşesi de, başta öğrenciler olmak üzere tüm okurların yaratıcı yanlarını ortaya çıkarma amacını taşıyor.

Web sitesinin en büyük hazinesi de, kuşkusuz Bilim ve Teknik arşivi. Şimdilik yalnızca dergiye abone olanlara kullanıcı adı ve şifre ile açılan arşivde, 35 yıl boyunca çıkan tüm dergiler, elektronik ortamda, yazı ve görüntüleriyle PDF formatında sunuluyor. Bu bilim hazinesinden daha kolay yararlanılabilmesi için arşiv, bir tarama kolaylığını da içeriyor. Okurlar isterlerse herhangi bir sayıyı tüm olarak ekrana çağırıp içeriğini inceleyebiliyorlar, isterlerse de çeşitli konu kategorilerine göre sınıflandırılmış yazıları tarayabiliyor-







# www.biltek.tubitak.gov.tr

lar. Dergiye (ve arşive) elektronik yolla da hemen abone olunabiliyor.

Web sayfasının köşelerinden biri de derginin poster ve "Yeni Ufuklara" eklerinin elektronik ortamda sunulduğu köşe.

Bilim ve Teknoloji Haberleri bölümü de en çok ziyaret edilen köşelerden. Bu bölümde, Bilim ve Teknik Dergisi'nde yer alan ve çok çeşitli bir alan yelpazesini kapsayan bilim haberleri okuyucuya sunuluyor. Tarihe malolmuş ya da çağdaş, yabancı ya da Türk bilimadamları da yaşam öyküleri ve biyografileriyle sitede tanıtılıyor.

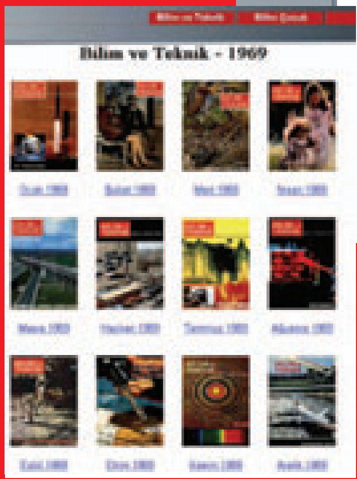
Site ayrıca, kamuoyunu yakından ilgilendiren konularda, örneğin, cep telefonları ve baz istasyonları, depreme karşı alınması gereken önlemler üzerinde TÜBİTAK tarafından hazırlanmış kitapçıkları da elektronik ortamda okuyucuya sunuyor.

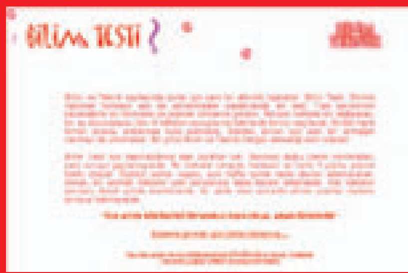
Bilim ve Teknik Dergisi'nin, web sitesinin en yeni sürprizi, Şubat ayı içinde okurlarımıza sunmaya başladığımız ülkemizde öğrencilerin büyük eksikliğini duyduğu, animasyon ve görüntülerle desteklenmiş bilgi sayfaları.

Web sayfasının zengin içeriği ve kolay erişilebilir olması, Bilim ve Teknik ve Bilim Çocuk Dergilerinin büyük ve öncelikli bir hedef olarak belirledikleri, yurtdışındaki Türk gençlerine, çocuklarına ve aydınlarına ulaşmayı da kolaylaştıracak.

Arşiv



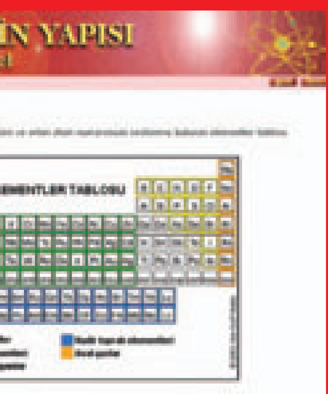



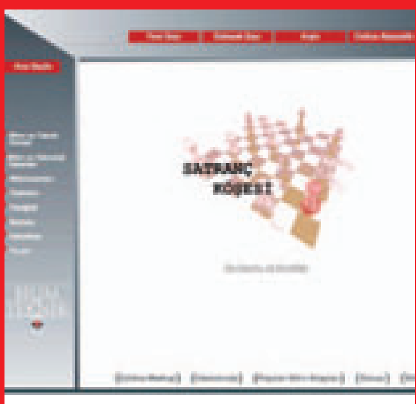
Bilim ve Teknoloji Haberleri

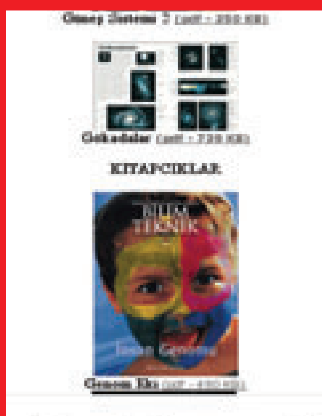


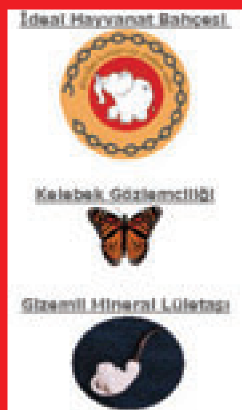



Bilim ve Teknik Kulübü





ASAL SAYILAR-II

# ASALLAR VE ŞİFRELEME

İnsanoğlu sayıları keşfeti, 4 işlemi buldu ve asal sayıyı tanımladı. O günden beri de kaygısızca asal sayıların peşinden koştu çünkü ortada cevaplanması gereken birçok soru vardı. Sorulardan kiminin cevabını hemen buldu, kiminin cevaplanamayacağını ispatladı, bazılarıysa hala yanıtsız. İşte bu nedenle insanoğlu hala asal sayıların peşinde. Üstelik en temel sorulardan biri olan “verilen bir sayı asal mı, değil mi? Değilse asal çarpanları nelerdir ve nasıl bulunur? ” sorusuna hala cevap arıyor. Ama gerçek şu ki bu soruya istenildiği türden bir cevap bulunduğu zaman güvenliğimiz tehlikeye düşebilir.

## Asal Olmak ya da Olmamak

Her geçen gün bir sayının asal olup olmadığını anlamak için ya da asal olmayan bir sayının asal çarpanlarını bulmak için yeni yeni algoritmalar geliştiriliyor. Bir sayının asal çarpanlarının mümkün olduğunca çabuk bulunmasını hedefleyen bu yöntemler elbetteki bilgisayarlarla yapılıyor. Fakat bu iş biraz zaman alıyor. Burada geçen “biraz” gibi belirsiz bir zaman ifadesinin tam olarak neyi kastettiğini açıklamadan önce başından beri akıllarda soru işareti bırakan konuya bir dönelim. Sayıların asal çarpanlarını bulmak yetmiyormuş gibi bir de bunu kısa sürede yapmaya çalışmak neden bu kadar önemli? Sadece asal sayıların popüleritesi mi konuyu bu noktaya taşıdı dersiniz. Ne de olsa anlaşılması kolay sorular toplumda çok çabuk yayılıp popüler oluyor. Fermat’ın son teoreminin Riemann hipotezi ya da Poincaré Sanısı’ndan daha çok biliniyor olması bu görüşü destekleyen bir fikir olabilir. Asal sayıların da çekiciliği anlaşılması oldukça basit tanımından ve yüzyılları peşinden sürükleyen ifadesi basit ama çözülmek bilmez inatçı sorularıdan geliyor olabilir. Ama doğrusunu isterseniz işin içinde (artık) meraktan daha fazlası var. Çünkü asallar 1977’den beri şifrelemenin bel kemiği, şifrelemeyse banka hesaplarımızdan tutun da ulusal güvenliğimize kadar gizlilik içeren her türlü konunun güvenliğinin temeli.

## İmparator Sezar’ın Şifresi

Aslına bakarsanız kimi bilgileri saklama gereği de insanlık tarihi kadar eski. Platonik aşkınıza yollayacağınız ama yanlış bir kişinin eline geçmesinden çekindiğiniz için şifre ile yazdığınız mektup, ya da kimsenin okumasını istemediğiniz günlüğünüzü sadece sizin bildiğiniz bir şifre ile yazmanız bu konuyu örneklendirebilir. Bilinen ilk şifreleme örneğine M.Ö. 1900’lerde Mısırlıların hiyeroglif yazısında rastlanır. Daha sonra M.Ö. 100 civarlarında meşhur Roma imparatoru Sezar’ın şifresi ile karşılaşıyoruz. Sezar’ın generalleri ile güvenli bir iletişim kurmak için kullandığı şifrede savaş meydanındaki generallerine gönderdiği mesajlar yine harflerden oluşuyordu. Ama her harf aslında başka bir harfi simgeliyordu ve bunu ancak generaller biliyordu. Örneğin alfabenin harflerin bir harf geri kaydırın. Z, A yı temsil etsin, A’da B’yi. ABC demek istediğinizde ZAB yazın. Bu şifreyi kırmak sadece generallere mahsus değildir. Sıkça tekrarlayan harfler ya da kelimeler şifreyi ele verebilir. Yine de o zamanın ihtiyacını karşılamayı başarmış olduğunu söyleyebiliriz.

## Herşeyin Başı Güvenlik

Siz bir komutan olsanız nasıl bir şifreleme tercih ederdiniz? İmparator Sezar zamanından günümüze kadar geçen 2000 yılda değişen çok şey oldu elbette. Bunlardan biri de iletişim sistemleri. Bugün düz metinlerimizi (mektuplarımızı) ulakla göndermek yerine elektronlarla gönderiyoruz, ne de olsa birkaç 1000 zaman hızlı oluyor. Ama mektubunuz ne yolla giderse gitsin, ulusunuz için hayati önem taşıyan bilgiler içeren bu metinlerin yanlış kişilerin eline geçmeden, ulaşması gereken yere güvenli bir biçimde ulaşmasını sağlamak yine general olarak sizin sorumluluğunuz. Fakat gelin görün ki gözle görülmeyen bu elektronları korumalar tutup korumak, tutsak olmalarını engellemek gibi somut önlemlerden bahsetmek olanağına sahip değiliz. İşte bu noktada kullandığımız aletin yani bilgisayarın doğasına dönüp onun yapısına uygun bir koruma sistemi geliştirmek gerektiğini farketmek gerekir ki bu da artık güvenliği sağlayan ve insanı güçlü kılan öğenin aslında bilgi olduğunun farkına varma zamanının geldiğinin habercisidir.

## Simetrik Şifreler

Diyelim ki karşı tarafa bir mesaj yollayacaksınız. Ama kimsenin eline geçmemesi gerekiyor. Bir yolu şu olabilir. Sezar şifresi örneğinde olduğu gibi, karşı tarafla mesajlaşmaya başlamadan önce bir toplantı yaparsınız ve kullanacağınız şifreye karar verirsiniz. Böyle iki tarafın da şifreyi bilmesi simetrik şifreleme örneğidir.

Örneğin alfabenin her harfini bir sayı ile eşletirirsiniz.

***A:12,B:13;C:14;D:15;E:16;F:17...***

Bu durumda FEDA kelimesini göndermek istediğinizde 17161512 sayısını yollamanız güvenlidir çünkü bu sayı karşı taraftan başka hiç kimseye anlamlı gelmeyecektir ki istenen de budur. Fakat şifreniz bir şekilde yanlış kişilerin eline geçerse her şey biter! Kaldı ki her zaman şifre konusunda ortak bir karara varmak için toplantı yapmak mümkün olmayabilir. Üstelik konu iki kişi değil de daha çok insan arasında iletişim olunca şifreyi bilen bir o kadar da insan olması gerekir ki durum gittikçe tehlikeli olmaya başlar.

## Asimetrik Şifreler

1960’lara kadar simetrik şifrelerle idare edilmeye çalışılmış olsa da daha güvenli bir şifreleme sistemine şiddetli bir şekilde ihtiyaç duyulmaktaydı. Peki bunun yolu ne olabilirdi? Aslında burada durup biraz düşünürseniz akılcı bir yol bulabilirsiniz. Nasıl uygulamaya koyacağınız kaygısı gütmeden hayal gücünüzün sınırlarını aşın. Zaten bilim adamları da öyle yapmış. İlk bakışta ütopik gibi de görünse de oldukça güvenli olduğu hissedilen şöyle bir yol düşünmüşler.

*“Öyle bir şifre olsun ki onu çözecek anahtar sadece benim elimde olsun. Mesajları bana, benim istediğim gibi şifreleyip yollasınlar. Ama ne mesajı*

*gönderen, ne de onu gören kişi şifreyi kırabilecek yetiye sahip olsun. Ben kendime ihanet etmediğim sürece de kimse şifreyi öğrenemesin”*

Dedik ya hayal gücü sınırsız. Ama bilim adamlarının aklına bir fikir düşmeyegörsün. Onu gerçekleştirmek için gece gündüz çalışır yine de başarırlar.

## Ve Asal Sayılar Sahneye Çıkar...

Belki de bilimin olağanüstü yanlarından biri de cevabı bulunmamış soruları bile ziyan etmeyip onlardan faydalanabilmesidir. Yazımızın başında bahsettiğimiz “bir sayının asal çarpanlarını en çabuk nasıl bulunuruz” sorusunun istenildiği gibi cevaplanmadığını hatırlayın. Yani en azından 70’lerde bu böyleydi. Ve yine o yılları göz önüne alırsak çarpanlara ayırma işlemi bin yıllarla hesaplanan sürelere varabiliyordu. Elinize çok büyük -örneğin her biri 100’er basamaklı- 2 asal sayı alın. Bu iki sayının bugün bile asal olduğunun anlaşılması günler alabilir ama ikisini birbiri ile çarparsanız oluşacak yaklaşık 200 basamaklı sayının çarpanlarının bulunması aylar ya da yıllar alacaktır. Kullanılan algoritma ve harcanan para bu süreyi biraz değiştirse de sonuç yine istendiği kadar hızlı olmayacaktır.

## Elde var 2 asal

1977’de Rivest, Shamir, Adleman adlı bilim adamları başkalarının kolay kolay çarpanlarına ayıramayacağı sayıyı ilan edip çarpanları yalnızca mesajı alacak kişinin bildiğini temel alan güvenli bir algoritma yazmayı başardılar. Böylece “*Öyle bir şifre olsun ki onu çözecek anahtar sadece benim elimde olsun”* hayali gerçek olmuştu çünkü artık sadece sayının asal çarpanlarını bilen kişi metni okumaya hak kazanıyordu. Fikir temel olarak bu olsa da konu hala biraz soyut görünmekte. Bu problemi çözmek için de en iyi yol basit bir örnek görmekten geçiyor. Örnek basit olsun diye elimize küçük 2 asal sayı alalım. Sizler hangi 2 asalı seçeceğinizi düşünürken bilgisayar hakkında ufak birkaç bilgi hatırlayalım.

## ASCII:Her Harf Bir Sayı

Simetrik şifreleri hatırlayın; her harfe bir sayı atamış harfleri yanyana dizmek yerine sayıları dizmiş ve FEDA kelimesini uzun bir sayı dizisi haline dönüştürmüştük. Bilgisayarda da her harf, her simge, hatta boşluk bile bir sayı ile eşleştirilir. ASCII kodu olarak bilinen bu kodlar her bilgisayarda aynıdır ve 000 dan 255’e kadar her simgenin 3 basamaklı bir karşılığı vardır. Bilgisayar bünyesindeki bir metni önce bu kodları kullanarak uzun bir sayı dizisine çevirir. Örneğin FEDA’nın karşılığı:

**070069068065**

ASCII

| + | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30 | | | | ! | " | # | $ | % | & | ' |
| 40 | ( | ) | * | + | , | - | . | / | 0 | 1 |
| 60 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | : | ; |
| 60 | < | = | > | ? | @ | A | B | C | D | E |
| 70 | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
| 80 | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y |
| 90 | Z | [ | \ | ] | ^ | _ | ` | a | b | c |
| 100 | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m |
| 110 | n | o | p | q | r | s | t | u | v | w |
| 120 | x | y | z | { | \| | } | ~ | | | |

## Şifreden Deşifreye

Kısa olması için A:1;D:2;E:3;F:4 şeklinde bir kodlama kullanalım. FEDA:4321 sayısına dönüştü. Seçtiğimiz 2 asal da p=2 ve q=5 olsun ki çarpımları pq=10. Algoritma kurallarımız şöyle diyor:

Önce **A**=(p-1)(q-1) çarpanını hesaplayın:

**A** =(2-1)(5-1)=4

**A** ile ortak böleni olmayan ve 10’dan küçük bir sayı seçin:

örneğin **e**=7

Sonra **e** x **d** = 1(mod **A**) denkliğini sağlayan d sayısını bulun:

**d**=3 [7 x 3=1(mod4)]

Metni bize gönderecek kişiye ve herkese ilan ettiğimiz bilgi 2 asalın çarpımı(10) ve aklımızdan seçtiğimiz e(7) sayısı. İstediğimiz şifre ise metnin karşılık geldiği sayının e dereceden kuvvetinin mod pq sayısında eşiti. Yani 4321 için:

$4^7$= 4(mod10)
$3^7$= 7(mod10)
$2^7$= 8(mod10)
$1^7$= 1(mod10)

İlan ettiğimiz 7 ve 10 sayısı ile bize FEDA metni içi gönderilecek olan şifre 4781. Geriye, gönderilen bu şifreyi deşifre etmesi kaldı. RSA Algoritmanın bu son kısmı da şireyi çözme kodumuzu açıklar: gönderilen şifrenin d dereceden kuvvetinin mod pq sayısında eşiti

$4^3$= 4(mod10)
$7^3$= 3(mod10)
$8^3$= 2(mod10)
$1^3$= 1(mod10)

Sonuç olarak elimize 4321 kalır ki bunu yukarıdaki kodlarımızı kullanarak FEDA şeklinde çevirmekle deşifreyi tamamlamış oluruz (unutmayın gerçekte herkesin kullandığı standard kod ASCII kodlarıdır).

Özetle iki asal sayımızın çarpımını ve seçtiğimiz e sayısını herkese duyurduk. Sadece asallarımızı ayrı ayrı bilerek hesapladığımız d sayısıyla da şifreyi çözdük. İşte bu nedenle bu çözümü asalları bilmeyenler yapamayacaklardır. Asalların hesaplanma süresi kısalmadıkça da RSA güvenli bir metod olmaya devam edecektir.

## RSA Algoritmasının Kaynağı

Bu algoritmanın çalışmasının temelinde Euler ve Fermat’ın henüz bilgisayarın b’sinin ortada olmadığı yıllarda ürettikleri teoremler yatar. Euler-Fermat Teoremi şöyledir:

$p$ asal ve $n \neq 0$ olmak üzere $n^{p-1}=1(\mathrm{mod}\ p)$

Bu teorem ile RSA algoritmasının çalışması arasındaki ilişkiyi kurmak da okurumuza kalsın...

## Çarpanlara Ayırmada son Gelişmeler

Büyük bir sayıyı çarpanlarına ayırma işleminde bütün işi bilgisayar yapıyormuş gibi gözüksede gerçekte durum öyle değildir. Asıl işi yapan, süreyi uzatıp kısaltan algoritmadır. Örneğin 100 basamak için tutup da sayının kendinden küçük her sayıyı bölüp bölmediğini kontrol etmeye kalkarsanız torunlarınızın torunları bile sonucu öğrenemeyebilir. Uzun süredir üzerinde çalışılan bu alanda 2002 yılında 3 Hintli bilim adamı Agrawal (ve doktora öğrencileri) Kayal ve Saxena kısa zamanlı bir algoritma üretmeyi başardılar. RSA metod yine de hala güvenli. Çalışmalar ilerleyip çarpanlara ayırma süresi beklenen ölçüde kısalırsa yeni metodlar da üretileceğinden şüpheniz olmasın. Belkide bilim adamları şu sıralar şifresini kimsenin hatta kullanıcının bile bilemeyeceği bir güvenlik programı peşinde koşuyorlardır, ne dersiniz?

Nilüfer Karadağ
karadagnilufer@yahoo.com



# FIREFOX PATLAMASI

**Bugünlerde Firefox isimli bir internet tarayıcısı programı, tüm yazılım dünyasını kökünden sallamakta. Bu kadar çok ilgi çekmesnin nedenini anlamak için, Firefox'u tanımlarken kullanılan temel anahtar sözcüklere kulak vermek yeterli: Hızlı, güvenli ve açık kaynak kodlu! Üstelik çok popüler...**

İnternet, çoğumuz için oldukça önem taşıyan ve neredeyse artık onsuz bir gün bile geçiremez olduğumuz bir araç olarak hayatlarımızdaki yerini çoktan almış durumda. İşyerindeki görevlerimizi yapmak, eğitimimizle ilgili yükümlülüklerimizi yerine getirmek, evimizin faturalarını ödemek, arkadaşlarımızla iletişim kurmak ya da bilgi sahibi edinmek istediğimiz herhangi bir konuda araştırma yapmak için bıkıp usanmadan İnternet'te gezinip duruyoruz. Bilgisayarlarımızda bu gezintilerimizi yapmak için kullandığımız İnternet tarayıcı yazılımlarsa, gitmek istediğimiz web sitesinin adresini yazdığımız ve bizi o adrese ulaştıran vazgeçilmez yol arkadaşlarımız. Durum böyle olunca, İnternet'te yaptığımız gezintilerin keyfinin ve kalitesinin yol arkadaşımızın desteğine göre değişmesi de kaçınılmaz oluyor.

İnternet tarayıcısı yazılımlar alanında günümüzde sahnede irili ufaklı pek çok oyuncu yer alıyor olsa da, bu alanın efsanevi isimleri hiç değişmedi: Dünya genelindeki tüm bilgisayarların neredeyse tümünde hazır kurulu olarak gelen "İnternet Explorer (IE)" ve yıllar önce Microsoft'un bu ürünü karşısında yenilgiyi kabul etmek zorunda kalmış olan "Netscape Navigator" isimli programlar. Netscape'in 1998 yılında devrilmesinin ardından iktidarı iyiden iyiye ele geçiren IE, kullanıcılarının güvenini kazanma konusunda ne yazık ki aynı performansı asla gösteremedi. Kodlarında barındırdığı güvenlik açıkları ya da hatalar nedeniyle bilgisayarları internet üzerinden gelen saldırılara karşı oldukça savunmasız hale getiren IE, bilgisayarındaki sorunları gidermek için günlerce uğraşan nice kullanıcının neredeyse düşmanı haline gelmiş durumda. Özellikle geçtiğimiz yılın yaz aylarında IE kullanan tüm bilgisayarları ele geçiren ".ject Trojan" virüsü, çoğu kişinin yaz aylarını iyiden iyiye sinirleri bozulmuş olarak geçirmelerine neden oldu.

Neyse ki geçtiğimiz yılın Kasım ayında, kullandığı IE tarayıcısının türlü azizlikleri sonucu bilgisayarına bulaşan mikroplarla artık daha fazla uğraşmak istemeyenlerin imdadına, yeni bir internet tarayıcısı yetişti. Firefox isimli bu yeni internet tarayıcı, oldukça etkileyici bir yazılım. Kullanımı kolay olan, gözleri yormayan şık tasarımıyla öne çıkan Firefox, düşman bilgisayar korsanlarını yakalamada daha başarılı olduğu için IE'a göre daha güvenli. Firefox'un bilgisayar kullanıcılardan gördüğü yoğun ilginin temelinde kolay kullanılabilir bir arayüzü olması, hızlı sayfa yüklemesi ve davetsiz misafirleri önleme etmedeki üstünlüğü yatıyor.

## Tarayıcı Savaşları

İnternet Explorer'ın Netscape Navigator tarayıcısını 1998 yılında devirmesinden bu yana, İnternet tarayıcı yazılımları alanındaki yenilikler uzuna bir süre oldukça sınırlı kaldı. Aradan geçen bu altı yıl boyunca Internet Explorer dünya genelindeki bilgisayar korsanlarının ve yankesicilerinin buluşma noktası haline geldi. O yıllarda IE'daki açıklardan ötürü bilgisayarlara bulaşan Trojan virüslerinin çoğalması, sıkı IE bağımlılarını bile yeni bir İnternet tarayıcısı aramaya yöneltti. Geçtiğimiz yılın Kasım ayındaki resmi açılışından bu yana dünya genelinde 10 milyondan fazla kullanıcının bilgisayarlarına Firefox yüklemiş olması, IE'ın 90'ların ortalarından bu yana tarayıcı savaşlarındaki pazar payına vurulan en ciddi darbe olarak kabul ediliyor. Kısa bir süre öncesine kadar insanların çoğu tarayıcı savaşlarının artık bittiğini düşünürken, artık Firefox'un güvensiz IE'dan kaçarak sığınılacak sakin ve güvenli bir liman olduğu yolunda yaygın bir görüş var.

Bilgisayar kullanıcılarının Firefox'u çoktan bağırlarına bastıkları, web istatistikleri konusunda çalışan şirketlerin ortaya koydukları verilerden de açıkca görünüyor. Beta versiyonunun piyasaya çıktığı ay, İnternet üzerinden Firefox kullanılarak yürütülen işlemlerin oranı 1 ay içinde %5'den %20'ye fırlamış. Bazı kişilere göre Firefox, Microsoft'un uzun süredir beklenen tarayıcısız işletim sistemi "Longhorn"un hazır olacağını duyurduğu 2006 yılında, internet üzerindeki trafiğin %50'sini ele geçirmiş olacak.

Firefox'ı en etkin kılan özelliklerinden biri, açık kaynak kodlu bir tarayıcı yazılımı olması. Tüm dünya genelindeki katkıda bulunan Firefox programcılarının çalışmaları soncunda yazılım bugün, kendisi için onbinlerce yama uygulaması geliştirilmiş ve güvenlik açıkları kapatılmış olarak kullanıcılarını memnun etmeye devam ediyor. Dünya genelindeki pek çok programcı, Firefox'u daha da kullanışlı hale getiren pek çok eklenti geliştirmekteler.

Açık kaynak kodlu yazılımlarda uygulanan bu türdeki takım çalışmaları, özellikle İnternet'te güvenlik gibi hassas konular söz konusu olduğunda, oldukça etkin sonuçlar yaratabiliyor.




Microsoft'un geçtiğimiz yılın Temmuz ayında ortaya çıkan .ject Trojan virüsünün IE'da yararlandığı açığı kapatmak için yürüttüğü çalışmalar aylarca sürmüştü. Benzer bir sorun yaşandığında bunun dünya genelindeki Firefox programcıları tarafından çözülmesiyse, oldukça kısa bir sürede tamamlanabiliyor. Örneğin geçtiğimiz aylarda bir programcı, Firefox'daki bir güvenlik açığının kullanıcıların web ortamındaki formları doldururken girdikleri bilgilerin kötü niyetli kişilerin eline geçmesini sağlayan casus bir web sitesine izin verdiğini raporladı. Açık kaynak kodu programcılarından oluşan dünya genelindeki Firefox ekibinin biraraya gelerek bu sorunu giderecek bir yama oluşturması, 36 saatten daha az sürmüş.

## Halk, Firefox'u Seviyor!

Tüm açık kaynak kodlu yazılımlar gibi Firefox da sürekli ilerleme halinde olan ve tüm dünya genelindeki binlerce programcı tarafından geliştirilmesine durmaksızın devam edilen bir süreç. Ancak Firefox'u varolan tüm diğer diğer açık kaynak kodlu projelerden farklı kılan temel özelliği, bilgisayar kullanıcılarından aldığı yoğun talep. Bugüne kadar karşımıza çıkan açık kaynak kodu geliştirici toplulukların tümü, yararlı yazılımlar yaratmak konusunda oldukça iyilerdi. Ancak tümünün ortak bir sorunu vardı: Teknik olmayan, yani yazılımın geliştirilmesine katkıda bulunan programcılar dışında kullanıcı bulmadaki başarısızlıkları. Açık kaynak kodlu yazılımların çoğunun, teknik bilgisi olmayan ve o yazılımın nasıl yazıldığıyla değil de kendisinin ne işine yarayacağı konusuyla ilgilenen "teknik olmayan" kişilerce ismi bile bilinmiyor. Oysa ki Firefox'un yaratıcılarının açık kaynak kodunu sunucu odalarından dışarıya çıkartıp Microsoft'un çiftliğine, yani masaüstüne salmalarından bu yana Firefox'u kullanan ve çok memnun kalan kullanıcılar topluluğu, yazılımın askerleri ve misyonerleri haline dönüşmekteler. Yaşı ileri olan ve bu nedenle bilgisayar ve İnternet kullanımı konusunda zorluk yaşayan kullanıcıların bile bilgisayarlarına Firefox yüklemiş ve bu yazılımı kolayca kullanabiliyor olmaları, Firefox'un bu konudaki başarısının en güzel örneklerinden biri. Firefox'un sahneye çıktığı ilk haftalarda yazılımın programcılarının ve fanatiklerinin tüm dünya genelindeki 392 ayrı şehirde kendi başlangıç partilerini vermiş olmaları da, Firefox'un kişilere ulaşmadaki başarısının bir başka göstergesi.






Apple'ın tanıttığı ve bugüne kadar Mac için yaratılmış en hızlı ve kullanımı kolay web tarayıcısı Safari, bilgisayar kullanıcılarının işini daha da kolaylaştırıyor.

## Firefox, Yeldeğirmenlerine Karşı

İnternet kullanıcılarının %90'ının seçimi halen Internet Explorer. Ancak bu kullanıcılar arasında aslında için için Microsoft'a karşı ideolojik bir düşmanlık besleyen kişilerin sayısı, hiç de azımsanacak gibi değil. Satılan tüm kişisel bilgisayarların neredeyse tümünün IE ve en güncel tarayıcı güvenlik eklentilerini içermesi nedeniyle, çoğu bilgisayar kullanıcısı mecburiyetten ya da bilgisayar kullanımı konusunda yeterli bilgi sahibi olmamaktan ötürü, Internet karşısındaki saatlerini IE kullanarak geçirmekteler. Durum bu açıdan değerlendirildiğindeyse, Firefox'un IE karşısında başarılı olabilmesi, pek de kolay görünmüyor.

Ama Firefox belli bir noktaya ulaşabilmek için, IE'a yetişip onu geçmek zorunda değil. Zaten halihazırda Microsoft, internet Explorer'ı geliştirme çalışmalarından tamamen vazgeçmiş ve bunun yerine yeni nesil işletim sistemi “Longhorn” üzerine odaklanmış durumda. Longhorn'la birlikte şirket, Web tarayıcısını masaüstünün içine alarak bağımsız tarayıcı uygulamasını tarihe gömmek istiyor. Bu geçişin bir parçası olarak HTML geliştirme dilinin mirasçısı olan XAML geliştirme dilini yaratan Microsoft, birkaç ay öncesine kadar Longhorn'a yöneldiğinde web standartlarının kontrolünü ele alacak gibi görünüyordu. Şimdiyse, Microsoft'un tarayıcı pazarındaki payının kötüye gitmesiyle Web tasarımcıları, Mozilla'nın yarattığı ancak Microsoft'un kesinlikle opsiyonel olarak kabul ettiği W3C standartlarını artık gözardı edemez hale gelmiş durumdalar. Geçtiğimiz altı ay içinde Microsoft %5'lik bir pazar kaybı yaşamış ve bu kaybın neredeyse tümü Firefox'a gitmiş. Bu durum, Bill Gates'in askerlerinin IE'a geri dönmesi ve Netscape'in yeniden dirilen hayaletiyle savaşması gerektiği anlamına geliyor. Aksi takdirde Netscape'in torunu sayılabilecek Firefox, atasının Microsoft karşısındaki yenilgisinin intikamını alma konusunda oldukça kararlı görünüyor. Microsoft Firefox'un kendisinin tarayıcı pazarındaki iktidarını değiştiremeyeceği görüşünde kararlıysa da, bugünlerde Microsoft'un tarayıcı güncellemelerini ve güvenlik yamalarını ortaya çıkarmadaki oldukça hızlı çalışmaları ve bu konuda yürüttüğü yoğun pazarlama çalışmaları, görmeye değer.

## Sosyal ve Politik Bir Yaklaşım

Firefox'un başarısının arkasında mühendislik, yazılım geliştirme politikası ve tüketici pazarı alanındaki buluşların bir birleşimi yatıyor. Üstelik Firefox taraftarı çoğu kişiye göre, yazılım geliştirmek aslında “politik” bir süreç. Bu kişilere göre Firefox nasıl bir başarı elde edecek olursa olsun, bu başarı bilgisayar mühendisliğinin yanısıra sosyal mühendisliğin de bir eseri olmuş olacak.

Firefox'un 1.0 sürümünün piyasaya çıkmasına kısa bir süre kala, programcılarının bir bölümü kodları geliştirirken, bir bölümü de yazılımın yaygınlaşmasını sağlamak amacıyla web üzerinde bir topluluk kurma çalışmalarına girişmiş. Bu gruba ait web sitesi pazarlama ve yeni üyeler kazandırma amaçlı bir buluşma noktası, programcılar, tasarımcılar ve yazılımın misyonerleri içinse bir eşgüdüm merkezi rolünü üstlenmiş. Bir süre sonra bu web sitesi üzerinden oldukça etkileyici bir para toplama kampanyası da yürütülmüş. 2004 yılının Temmuz ayında, bu web sitesi yoluyla dünya genelindeki tüm Firefox taraftarlarından para toplanması ve toplanan bu parayla New York Times'a Firefox reklamı verilmesi çalışmalarına başlanmış. Ekim ayında dünya genelindeki 10.000'den fazla bağışçı bu kampanyaya kişibaşı ortalama 25 dolar vererek katılmış ve 10 gün sonunda New York Times'da iki tam sayfa reklam vermeye yetecek kadar para toplanmış. 16 Aralık tarihli New York Times'da, üzerinde bağışta bulunan herkesin isimlerinin 4.5 punto büyüklüğünde harflerle yazılı olduğu ilanın iki tam sayfa olarak yayımlanmasının ardından, Firefox'u bilgisayarlarına indiren kişilerin sayısında büyük bir patlama yaşanmış.

Firefox programcısı olan kişilerin neredeyse tümü Microsoft'la hiç bir problemleri olmadığına yemin ediyor ve eğer IE çalışsaydı, asla onun karşısında yer almayacaklarını belirtiyorlar. Ancak yine de Firefox konusunda demeç veren lider programcıların çoğunun konuşmalarına kulak verildiğinde, aslında Microsoft'a duyurmak istedikleri bir dolu sözleri olduğunu farketmemek mümkün değil. Belki de Gates ve ortakları hem IE kullanıcılarının acılarını, hem de Firefox'un ilerleyişinden çıkarılması gereken dersleri gözardı etmeyi şu anda yaptıkları gibi sürdürmekte ısrar ederlerse, sevgili Internet Explorer'larını kısa süre içinde hurda yığınında Netscape'in tam yanında bulabilirler.

Ayşenur Topçuoğlu Akman

**Kaynaklar:**
McHugh, R.; “The Firefox Explosion”, Wired Magazine, 13.02.2005.
http://www.spreadfirefox.com
http://www.mozilla.org
http://www.google.com.tr/firefo

Vural Altın

# Doğal Birimler

$$L_p = 1.61624\times10^{-35}\ \text{m}$$

$$M_p = 2.17645\times10^{-8}\ \text{kg}$$

$$T_p = 5.39121\times10^{-44}\ \text{s}$$

Ölçmek nedir ölçmek? Bir masanın boyu, bilmiyoruz, x diyelim; nedir x'in birimi?... Belli değil. Yok ki... Öyle ya, masanın boyu orada duruyor, biz olsak da olmasak da; nereden haberi olacak bizim birimlerimizden, metreden filan: Ta ki belli bir birimle ölçmeye karar verene kadar. Diyelim metre birimini kullanmaya karar verdik, metreyle ölçmeye: O zaman "x metre" diyoruz uzunluğuna, "x metre olsun, da nedir bakalım..." Sonra ne yapıyoruz: Bir metre çubuğu alıp masanın boyunu tarıyoruz, içinde bizim metremizden kaç tane var ona bakıyoruz. Yani bir oran alıyoruz, (x m)/(1 m)=x, diyelim 2; bu 2 ne? Tane: Birimsiz. Oran olduğu için birimsiz. Vay canına; demek bütün ölçümler birimsiz, oranlardan ibaret. Kıyaslama yapıyoruz çünkü, yalnızca kıyaslama; William Shockley'in dediği gibi: "Ölçmek, kıyaslamaktır."

O zaman, bir değişkenin farklı değerlerini birbiriyle kıyaslayabilir, oranlarını alabiliriz; de ölçümlerin kendilerinin ne anlamı oluyor, mutlak? Doğanın kendi birimleri olsaydı, ölçümler bu birimlerle yapılsaydı; o zaman olurdu. Halbuki bizim kullandığımız birimler dünya kökenli, dünyadaki yaşamdan kaynaklanıyor; medeniyetimizin ürünü. Yaşam demek gözlem demek, gözlem de yaşam. Bilim bunların tesbiti, yenilerinin tasarımı, icrası, aralarındaki bağlantıların inşası; teknik de, kullanımı. O yüzden Bilim ve Teknik: yaşasın! Neyse... Örneğin metre, meridyen boyunun kırk milyonda biri. Saniye günün kesri, kilogram bir desimetreküp suyun kütlesi filan. Gerçi metreyle saniyenin modern tanımı farklı; ışık hızı, sezyum saati; ama köken öyle. Bunlar fani, insan yapımı: Doğanın kendi birimleri var mı acaba, kendi iç işleyişinde kullandığı?... Örneğin kütle için?... Bir sürü parçacık var, atom veya molekül: hangisinin kütlesini birim sayacaksın? Temel parçacıklar, keza bir sürü: hangisininki daha temel?... Zaman?... Evrende bir sürü salıngaç var; atom saatleri, farklı atomların; çekirdek saatleri, farklı çekirdeklerin; gezegenlerin, yıldızların filan: Hangisinin periyodu temel? Uzunluk için: dünyanın yarıçapı, güneşe uzaklığı?... Gerçi bu ikincisi gökbilimde kullanılıyor, kaba bir birim olarak; ama duyarlı değil, yıl boyunca değişiyor. Diğeri de öyle, nerede ölçüldüğüne bağlı. Hem; dünyanın evrene ölçü biçmek gibi bir yetkisi mi var, evren ona böyle ayrıcalıklı bir konumu niye tanımış olsun ki? Onu biz yapıyoruz, üzerinde yaşadığımız için; o bizim teknemiz de ondan. 'Antropik' ilke, insan merkezli... Başka şeylere bakmak lazım. Bohr atomunun yarıçapı örneğin: Ama başka bir sürü uzunluk daha var, atom yarıçapları; hangisini temel olarak alacaksın? Gerçi sicim kuramında bir $\lambda_s$ var, sicim uzunluğu, onun temel gibi durduğu düşünülüyor... Ama bunu kuramsal fizikçi bir arkadaşa sormak lazım. Anlaşılan; görünürde doğanın, bizim algıladığımız boyutlar için birim olarak sunduğu bir şey yok gibi, doğrudan önerdiği... O yüzden zaten dolaylı olarak tanımlamışız metreyi, sonunda ışık hızı cinsinden. Hah! Evrensel sabitler: Doğa belki bizim temel saydığımız birimler için, doğrudan standartlar vermiyor; ama karmaşık birimler kanalıyla önerilerde bulunuyor. Örneğin ışık hızı, evrensel bir sabit: m/s, 'uzunluk bölü zaman' birimi?... Öyle ya; uzunluk, kütle ve zaman için doğal birimler yoksa eğer; L, M, T için doğrudan verilen; belki bunların kombinasyonları için vardır, evrensel sabitler aracılığıyla verilen... O zaman bu karmaşık birimlerin doğal değerlerinden, L, M, T için de doğal birimler bulunabilir. Doğanın dolaylı olarak önerdiği temel birimlerimiz olur bunlar. Güzel! Başka hangi evrensel sabitler var, ışık hızından başka?...

Planck sabiti ħ, evrensel kütleçekim sabiti G, Boltzmann sabiti k ve boşluğun elektrik geçirgenliği $1/4\pi\varepsilon_0$. Bunlar, bizim uydurduğumuz uluslararası standart (SI) birimleriyle belli değerlere sahip, yandaki tablodaki. Mantık şu: Doğanın kendi birimleri olsaydı eğer, evrensel sabitlerin bu birimler cinsinden değeri, en doğal sayı olan 1'e eşit olurdu. Şimdi soru şu: Bu evrensel sabitleri 1 yapacak olan birimler nelerdir?...

Dikkat edilecek olursa, $1/4\pi\varepsilon_0$ için kullanılan birimler arasında coulomb var. Diyelim temel birim olarak, amper yerine o kullanılıyor. Bu durumda temel birimler; metre, kilogram, saniye, coulomb ve kelvin. Doğanın

| Evrensel sabit | Simge | SI birimi | SI büyüklüğü |
|---|---|---|---|
| Işık hızı | c | $m.s^{-1}$ | $3x10^{8}$ |
| Planck sabiti | ħ=h/2π | $kg.m^{2}.s^{-1}$ (J.s) | $1.05x10^{-34}$ |
| Kütleçekim sabiti | G | $m^{3}.kg^{-1}.s^{-2}$ | $6.67x10^{-11}$ |
| Boltzmann sabiti | k | $kg.m^{2}.s^{-2}.K^{-1}$ (J/K) | $1.38x10^{-23}$ |
| Boşluğun elektrik geçirgenliği | $1/4\pi\varepsilon_0$ | $kg.m^{3}.s^{-2}.C^{-2}$ | $8.99x10^{9}$ |

# Not Defteri

| Planck | İfade | MKS büyüklüğü |
|---|---|---|
| Uzunluğu, $L_p$ | $(\hbar G/c^3)^{1/2}$ | $1.61624\times10^{-35}$ m |
| Kütlesi, $M_p$ | $(\hbar c/G)^{1/2}$ | $2.17645\times10^{-8}$ kg |
| Zamanı, $T_p$ | $(\hbar G/c^5)^{1/2}$ | $5.39121\times10^{-44}$ s |
| Sıcaklığı, $\Theta_p$ | $(\hbar c^5/k^2G)^{1/2}$ | $1.41679 \times 10^{32}$ K |
| Yükü, $Q_p$ | $4\pi\varepsilon_0\hbar c$ | $1.8755459 \times 10^{-18}$ C |

uzunluk birimi $L=x_1$ m, kütle birimi $M=x_2$ kg, zaman birimi $T=x_3$ s, sıcaklık birimi $\Theta=x_4$ K, yük birimi $Q=x_5$ C olsun. Problem; $x_1=L/m$, $x_2=M/kg$, $x_3=T/s$, $x_4=\Theta/K$, $x_5=Q/C$ oranlarının bulunmasına indirgenmiş oluyor. Evrensel sabitler bu yeni birimler cinsinden yazılınca, herbirinin 1'e eşit olması lazım. Yani; burası önemli; evrensel sabit simgelerini, birimlerinden koparıp, sadece SI büyüklüklerini temsil ediyormuşlar gibi kullanırsak; $x_i$'leri bulmak kolay, kutuda olduğu gibi.

| | | | |
|---|---|---|---|
| $c\ (m.s^{-1}) = 1\ (L.T^{-1})$ | $\rightarrow c = (L/m).(T/s)^{-1}$ | $\rightarrow c = \mathbf{x_1.x_3^{-1}}$ | **(1)** |
| $\hbar\ (kg.m^2.s^{-1}) = 1\ (M.L^2.T^{-1})$ | $\rightarrow \hbar = (M/kg).(L/m)^2.(T/s)^{-1}$ | $\rightarrow \hbar = \mathbf{x_2.x_1^2.x_3^{-1}}$ | **(2)** |
| $G\ (m^3.kg^{-1}.s^{-2}) = 1\ (L^3.M^{-1}.T^{-2})$ | $\rightarrow G = (L/m)^3.(M/kg)^{-1}.(T/s)^{-2}$ | $\rightarrow G = \mathbf{x_1^3.x_2^{-1}.x_3^{-2}}$ | **(3)** |
| $k\ (kg.m^2.s^{-2}.K^{-1}) = 1\ (M.L^2.T^{-2}.\Theta^{-1})$ | $\rightarrow k = (M/kg).(L/m)^2.(T/s)^{-2}.(\Theta/K)^{-1}$ | $\rightarrow k = \mathbf{x_2.x_1^2.x_3^{-2}.x_4^{-1}}$ | **(4)** |
| $1/4\pi\varepsilon_0\ (kg.m^3.s^{-2}.C^{-2}) = 1\ (M.L^3.T^{-2}.Q^{-2})$ | $\rightarrow 1/4\pi\varepsilon_0 = (M/kg).(L/m)^3.(T/s)^{-2}.(Q/C)^{-2}$ | $\rightarrow 1/4\pi\varepsilon_0 = \mathbf{x_2.x_1^3.x_3^{-2}.x_5^{-2}}$ | **(5)** |

veya: **(1)** $c.\mathbf{x_3=x_1}$, **(2)** $\hbar.\mathbf{x_3=x_2.x_1^2}$, **(3)** $G.\mathbf{x_2.x_3^2=x_1^3}$, **(4)** $k.\mathbf{x_3^2.x_4=x_2.x_1^2}$, **(5)** $1/4\pi\varepsilon_0.\mathbf{x_3^2.x_5^2=x_2.x_1^3}$.

(1)'den $x_3=x_1/c$'yi çözer, (2)/(1)'den de $x_2=\hbar/(cx_1)$ elde ederiz. Bunları (3)'e yerleştirmek, $x_1=(\hbar G/c^3)^{1/2}$ verir. Geri dönüp, bir önceki ifadeden $x_2=(\hbar c/G)^{1/2}$, ilkinden de, $x_3=(\hbar G/c^5)^{1/2}$ bulunur. Bu sonuçların (4)'e yerleştirilmesi $x_4=(\hbar c^5/k^2G)^{1/2}$, (5)'e yerleştirilmesi $x_5=4\pi\varepsilon_0\hbar c$ verir. Yani: $L=(\hbar G/c^3)^{1/2}$ m, $M=(\hbar c/G)^{1/2}$ kg, $T=(\hbar G/c^5)^{1/2}$s, $\Theta=(\hbar c^5/k^2G)^{1/2}$K, $Q=4\pi\varepsilon_0\hbar c$ C.

Tüm diğer birimlerin doğal karşılıkları, bu birimlerden türetilebilirler; kuvvet, enerji, güç, gerilim, direnç, manyetik akı, vs. Fizik denklemleri bu birimler cinsinden yazıldıklarında basitleşirler. Çevrim faktörleri ortadan kalkar, yandaki tabloda olduğu gibi. Fakat, $\pi$ hâlâ ortada. Bu ilginç bir sayı, boyutsuz ve evrensel. Tevekkeli bazı matematikçiler tarafından milyonuncu basamağına kadar hesaplanıyor...

Max Planck 1897-1899 yılları arasında, Prusya Bilimler Akademisi'ne, birbirini izleyen beş rapor sundu. Hepsinin de başlığı aynıydı: Işımanın Tersinmez Süreci Hakkında. ('Über irreversible Strahlung-sworgänge') Siyah cisim ışımasında, enerji yoğunluğunun frekansa bağlı dağılımının formülünü bulmuştu. Kendi adıyla anılan h sabitinin Boltzman sabitine oranıyla karşılaşınca da, ilk iş olarak; h, G, c ve k'dan hareketle; uzunluk, zaman, kütle ve sıcaklığın 'doğal birimler'ini hesaplamış olsa gerek. Raporlarının içeriğini ve Münih'te yaptığı bir konuşmanın özetini, 1900 yılında bir makale olarak yayınladı. Şöyle diyor orada[1]: "Bunların anlamı; tüm zamanlar, dünya ve insanlık dışı da dahil olmak üzere tüm medeniyetler için önem taşıyor; dolayısıyla 'doğal birimler' olarak adlandırılabilirler." Büyük insan doğrusu. O kadar önemsemiş ki bu konuyu, siyah cisim ışımasıyla ilgili makalesinin bir eki olarak yayınlamış, 1900 yılındaki. Biraz yakından bakalım şu 'doğal' birimlere, akıl cimnastiği yapalım, SI birimleriyle kıyaslayarak...

| İlişki | MKS birimleriyle | Planck birimleriyle |
|---|---|---|
| Kütleçekimi yasası | $F=Gm_1m_2/r^2$ | $F=m_1m_2/r^2$ |
| Coulomb yasası | $F=q_1q_2/4\pi\varepsilon_0r^2$ | $F=q_1q_2/r^2$ |
| Enerji-frekans | $E=\hbar\omega$ | $E=\omega$ |
| Enerji-kütle | $E=m.c^2$ | $E=m$ |
| Enerji-momentum | $E^2=(m.c^2)^2+(p.c)^2$ | $E^2=m^2+p^2$ |
| Enerji-sıcaklık | $E=(1/2)kT$ | $E=T/2$ |
| Maxwell yasaları: | $div.E=(1/\varepsilon_0)\rho$ | $div.E=4\pi\rho$ |
| | $div.\mathbf{B}=0$ | $div.\mathbf{B}=0$ |
| | $gradx\mathbf{E}=-\partial\mathbf{B}/\partial t$ | $divx\mathbf{E}=-\partial\mathbf{B}/\partial t$ |
| | $gradx\mathbf{B}=\mu_0\mathbf{J}+\mu_0\varepsilon_0\partial\mathbf{E}/\partial t$ | $divx\mathbf{B}=4\pi\mathbf{J}+\partial\mathbf{E}/\partial t$ |

Planck uzunluğu çok küçük, kütlesi ise çok büyük: Protonun kütlesinin ($1.67x10^{-27}$ kg) $1.3x10^{19}$ katı, dev bir kütle. Planck zamanı çok kısa, sıcaklığı çok büyük. Yükü ise, elektron veya protonun yükünden büyük; 11 katı kadar. İlginç: niye büyük?... İki protonu, birbirlerinden r uzaklığına koyup, aralarındaki elektrostatik ve kütleçekimi kuvvetlerinin oranına bakarsak; $F_E/F_G=(e^2/4\pi\varepsilon_0r^2)/(Gm_p^2/r^2)=(e^2/4\pi\varepsilon_0)/Gm_p^2=(1.6x10^{-19})^2.(8.99x10^9)/6.67x10^{-11}/(1.67x10^{-27})^2=1.24x10^{36}$ çıkıyor. Çok büyük bir oran. İki elektron için daha bile büyük, bu $F_E/F_G$ oranı; $4.18x10^{42}$ oluyor. Elektromanyetik kuvvet, kütleçekimine oranla niye bu kadar büyük? Halbuki, Planck kütlesine ve yüküne sahip iki parçacık için bu oran, $(Q_p^2/4\pi\varepsilon_0)/GM_p^2$; hesaplarsak, 1 oluyor. Yani Planck kütlesiyle yükü, elektromanyetik ve kütleçekim kuvvetlerini eşitleyen büyüklüklere sahip. Bunda şaşılacak birşey yok aslında; Planck kütlesiyle yükünü bulurken, hem G'yi hem de $1/4\pi\varepsilon_0$'ı 1'e eşitlemiştik çünkü... Fakat o zaman, "kütleçekim kuvveti elektromanyetik kuvvete oranla niye bu kadar zayıf" sorusunun yerine, "protonun kütlesi yüküne oranla niye bu kadar küçük" diye sormak lazım. Frank Wilczek'in dediği gibi[2].

Başka ne var? Planck yüküne ve kütlesine sahip bulunan, fakat yüklerinin işareti zıt olan iki parçacığın, birbirlerine Planck uzunluğu kadar yaklaştırılmaları halinde, bu iki parçacıklı sistemin elektrostatik potansiyel, yani bağlanma enerjisi ne olurdu: $Q_P^2/(4\pi\varepsilon_0L_P)=(1.876x10^{-18})^2.(8.99x10^9)/(1.616x10^{-35})=1.96x10^9$ J. İlginç: Bu da $k\Theta_p$'ye eşit. Yani Planck sıcaklığındaki ortalama kinetik enerji düzeyine... Böyle bir 'Planck atomu' olabilseydi eğer, hidrojene benzer; Planck sıcaklığında iyonlaşırdı ancak... Ama bu saçma görünüyor. Bildiğimiz temel parçacıkları birbirine bu kadar yaklaştırmak mümkün değil. Parçacık boyutları Planck uzunluğundan çok daha büyük çünkü, kuarklarınki bile $10^{-18}$ metre... Neyse şimdi bunu bırakalım da, elimizdeki şu 5 sabite bir bakalım. Yakından... Hangileri gerçekten evrensel?...

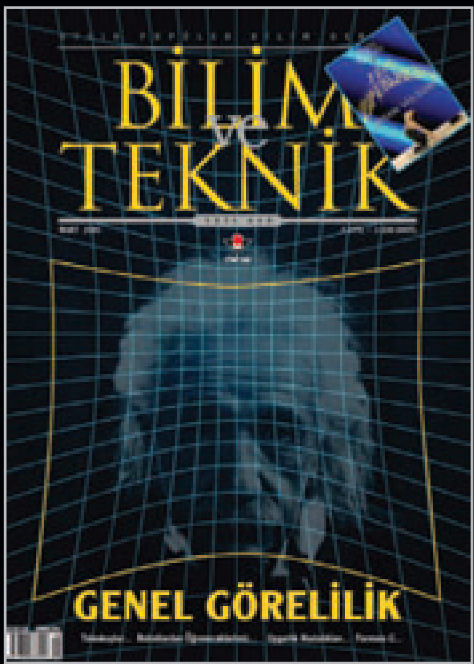
[1]Okun, L. B.,1 Cube of Hypercube of Natural Units, arXiv: hep-ph/0112339 v1 27 Dec 2001.
[2]Wilczek, F., Physics Today, Vol.54, No.6, s. 12, June 2001.

# 1 YILLIK ABONELİK

e-dergi:

**25** YTL (25 milyon TL)

Yurtdışı: 15 Euro - 18 USD




Basılı dergi:

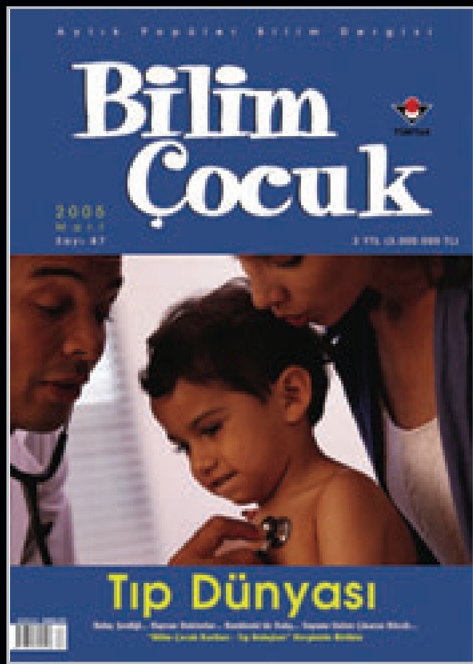
**35** YTL (35 milyon TL)

Yurtdışı: 40 Euro - 50 USD

e-dergi:

**20** YTL (20 milyon TL)

Yurtdışı: 12 Euro - 14 USD




Basılı dergi:

**30** YTL (30 milyon TL)

Yurtdışı: 40 Euro - 50 USD

## Değerli Bilim ve Teknik / Bilim Çocuk okurları

Hem bize daha kolay, daha çabuk ve daha ucuza erişebilmenizi sağlamak, hem de daha geniş kitlelere ulaşabilmek için yeni bir hizmetle karşınızdayız. Artık "e-dergi" aboneliği seçeneğini kullanarak dergilerinizi İnternet üzerinden de izleyebileceksiniz. Bu seçenek de, tıpkı basılı dergiye abonelik gibi sizleri şimdiye kadar çıkmış tüm dergilerimize erişme hakkına kavuşturuyor. Ama, o taze mürekkep kokusundan vazgeçemeyen, dergiyi koltuğuna kurularak okumanın tadına alışmış, koleksiyonlarının kesintiye uğramasını istemeyen okurlarımız da basılı dergi seçeneğini tıklayarak aynı ayrıcalıklara sahip olacaklar.

e-dergi uygulamasını aynı zamanda, posta maliyetlerinin yüksekliği ve iletim süresinin uzunluğu nedeniyle yeterince ulaşamadığımız yurtdışındaki büyük vatandaş kitlemiz ve Türk Cumhuriyetleri'ndeki soydaşlarımıza da erişebilmek için başlattık.

Dergilerimize abone olmak isteyen okurlarımız http://www.biltek.tubitak.gov.tr/ adresindeki e-dergi sembolü üzerine tıklayacaklar. Ulaştıkları sayfadaki seçeneğin üzerine tıkladıklarında karşılarına çıkan formları doldurup gönderecekler ve kendilerine birer kullanıcı adı ve şifre verilecek. Bunlarla dergilerimizin yeni sayılarına ve arşivine ulaşacaklar.

Ailemizin yeni üyelerini sevgiyle kucaklıyoruz...

Abonelik işlemleri ile ilgili sorunlarınızı e-posta yoluyla bteknik@tubitak.gov.tr adresine
ya da 0(312) 467 32 46 no'lu telefona iletebilirsiniz

# Doğanın Süsleri

Cenk Durmuşkahya
cdkahya@hotmail.com

## Baharın Gelinleri, Gelincikler

Bahar gelince yağmurlar yağar. Çatlamış toprak kana kana içince suyu, solmuş rengi yerine gelir, neşeleniverir, gebe kalır bin bir çiçeğin tohumuna. Kısa bir aradan sonra doğurur toprak ana, güneş baba da kucaklar yavrularını, ısıtır tenlerini bir an önce büyüsünler diye. Çocuklar büyür, yemyeşil bir örtü kaplar etrafı. Bazıları uzar damat olur, bazıları kızarır gelin olur.

Günümüzde gelinler her ne kadar beyaz gelinlik giyseler de, Türk mitolojisine göre gelinleri kırmızı renk sembolize ediyor. Baharda çayırları kırmızıya boyayan bu güzel çiçeklere de, renklerinden dolayı gelincik adı veriliyor. Birçok kişi tarafından lale olarak da bilinen gelincikler, çok sayıda efsaneye konu olmuş. Kimi zaman güzellikleri, kimi zaman renkleri, kimi zaman da sahip oldukları özelliklerle efsaneleşen gelincikler, Yunan mitolojisinde şöyle anlatılıyorlar:

Gelincik, uyku tanrısı Hypnos (hipnotizma sözcüğü de buradan geliyor) tarafından insanlara uyku vermesi amacıyla yaratılmış. Günün birinde bereket tanrıçası Demeter uykusuzluk hastalığına yakalanıyor. Aradan günler, haftalar, aylar geçiyor ve Demeter'in gözü bir an için de olsa kapanmıyor. Uykusuzluktan yorgun düşen bereket tanrıçası elden ayaktan düşüyor, yeryüzündeyse ne bitkiler yetişiyor ne de hayvanlar gelişiyor. Kıtlık başlıyor. Bunu gören Hypnos yere bir tohum atıyor. Tohum büyüyor, büyüyor ve kırmızı çiçekler açıyor. Hypnos bu çiçekleri koparıp bereket tanrıçasına veriyor. Tanrıça bu kan kırmızısı çiçeklerden yaptığı çayı içer içmez derin bir uykuya dalıyor. Deliksiz bir uyku çeken bereket tanrıçası, uykusunu alıp dinlendikten sonra uyanıyor ve bereket dağıtmaya devam ediyor. Gelincikler de o gün bugündür, bereket ve uykunun simgesi haline geliyorlar.

Doğum yerleri Akdeniz olan gelincikler, baharda karşımıza çıkan ve belki de en fazla tanınan çiçeklerden biri. Bu güzel çiçeklerle ilgili ilk bilgilere günümüzden 3000 yıl öncesinde yapılmış olan Eski Mısır tapınak ve mezarlarında rastlıyoruz. O günlerde güzelliğinin dışında çeşitli dinsel anlamlar da taşıdığına inanılan gelinciğin ilk resmiyse, bir Bizans prensesi olan Anicia Juliana'nın hazırladığı günlükte ortaya çıkıyor. Tarihçi Homeros ise İlyada adlı eserinde, savaş alanında başı omuzuna düşmüş, ölmekte olan bir askerin görüntüsünü, gelinciğinkine benzetiyor. Daha sonraki bir efsanedeyse, Cengiz Han'ın bir savaş sırasında tüm düşmanlarını öldürerek etrafı kan gölüne çevirmesiyle, önceden beyaz renkli olan gelinciklerin daha sonra kan rengini aldıkları anlatılıyor. Bu nedenle bazı bölgelerde gelincik, ölümün simgesi olarak da kabul ediliyor.

Tüm bu efsaneler ve simgesel zenginliklerden dolayı gelincikler resim, müzik ve edebiyat alanlarında da sık sık karşımıza çıkıyor. Bilimsel adı *Papaver rhoeas* olan gelincik, gelincikgiller (Papaveraceae) ailesinden. Yaklaşık 20-80 cm boylarında olan bu tüylü bitkiler bahar aylarında tarlaların arasında, çayırlarda, düzlüklerde ve yol kenarlarında yetişiyorlar. Yerkürenin ılıman bölgelerinde yayılış gösteren yaklaşık 100 türden 36 tanesi



ülkemizde de yetişiyor. Yurdumuzun hemen her yerinde görülebilen ve parlak kırmızı renkleriyle dikkat çeken gelinciklerin çoğunluğu, tek yıllık bitkiler olup, meyveleri tüysüz ve fıçı şeklinde. Mart, nisan, mayıs aylarında açan ve genellikle 5-6 cm boyunda, oval biçimli çiçek yaprakları kırmızının tonlarını taşırken, iç kısımlarında büyük siyah lekeler bulunuyor. Bu lekeler sayesinde güneşten gelen morötesi ışınlar kırılarak yeniden yansıtılıyor ve böcekler bu etkiyle çiçeğe çekiliyor. Kendine özgü bir koku taşıyan gelinciğin tadıysa hafif acımtırak. Gaziantep bölgesinde aşotu adı verilen gelincik, kıyı Ege ve Akdeniz başta olmak üzere yurdumuzun çeşitli bölgelerinde sebze olarak da kullanılıyor. Baharda çiçek açmadan yeşil kısımları toplanıyor ve ya tekbaşına ya da diğer otlarla birlikte pişiriliyor.

Gelinciğin en yararlı özelliği, uyku verici olması. Haşhaş (*Papaver somniferum*) bitkisinin de yakın akrabası olan gelincik, haşhaşta bulunan ve narkotik etkiye sahip alkaloidlerden farklı olarak, içinde roeadin adı verilen bir alkaloid içeriyor. Gelinciğin uyku verici özelliği de bu alkoloidden kaynaklanıyor. Roma İmparatorluğu'nda bu özelliğinden dolayı aşk acısının tedavisinde kullanılan gelinciklerden, halk hekimliğinde de yatıştırıcı, öksürük kesici ve göğüs yumuşatıcı olarak yararlanılıyor.

Bu bitkinin çiçeklerinden yapılan gelincik şerbetiyise, kolalı içeceklerden önce ülkemizde tüketilen en popüler içeceklerden biriydi. Kırsal kesimlerde sakinleştirici özelliği nedeniyle az da olsa popülerliğini sürdüren gelincik şerbeti, bitkinin kırmızı çiçeklerinden yapılıyor. En basit tarife göre, siyah bölgeleri kesilen kırmızı yaprakların üzerine kaynar su dökülüyor. Kapalı kapta bir süre bekletilen ve iyice dinlenen bu karışıma şeker eklenerek kıvamlı hale gelinceye dek pişiriliyor.



# Yeşil Teknik

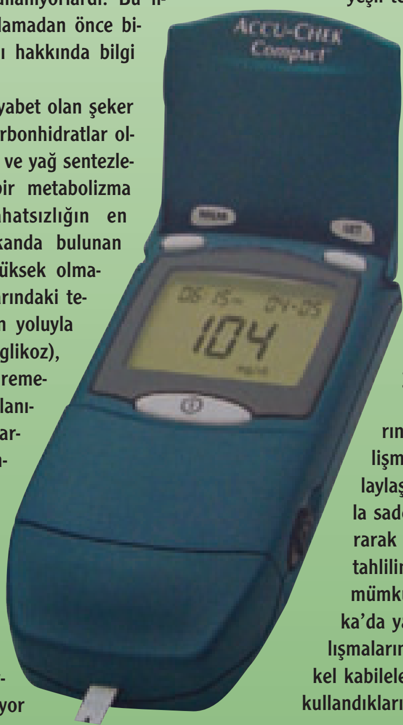
Cenk Durmuşkahya
cdkahya@hotmail.com

## Şeker Hastalığının Habercisi Karıncalar



İnsanoğlu ortaya çıktığı günden beri aklı sayesinde doğayı kendi istekleri doğrultusunda kullanabilmeyi başarabildi. İlk çağlara, insanoğlunun ortaya çıktığı dönemlere baktığımızda önceleri atalarımızın çok zayıf bir yapıya sahip olduğunu görüyoruz. Ancak insanlar, sahip oldukları kültür üretme yeteneği, yani edinilen bilgilerin yeni nesillere aktarabilme özelliğiyle diğer canlılardan oldukça farklılaşarak, bir süre sonra en güçlü canlı konumuna geliyor. İnsanoğlu bu süre içinde yaşadığı ortamda bulunan hemen her türlü bilgiyi çeşitli amaçlarla kullanmayı deniyor. Bu denemeler sonucundaysa, bazen kullanabileceği faydalı bilgileri keşfederken bazen de kendisi için çok zararlı olabilecek ve hatta ölümüne sebep olabilecek keşifler yapıyor. Bu gözlem ve incelemelerden sonra edinilen bilgilerin faydalı olanları korunarak gelecek nesillere aktarılıyor. Ancak, atalarımızın faydalı bilgileri öğrenmesi çok da kolay olmuyor. Çünkü bu işe yarar bilgilere ulaşılana kadar bazen onlarca, bazen de yüzlerce insan yaşamını yitiriyor. Zaman içinde bu faydalı bilgilerin birikmesiyle insanlar karşılaştıkları bir çok zorluğu aşmayı başarabiliyorlar. Bu ayki konumuz da insanların doğada bulduğu ve şeker hastalığının ortaya çıkarılmasında kullanılan bir teknik.

Antik çağın en önemli bilginlerinden olan ve MS 23-79 yılları arasında yaşamış olan Plinius o tarihlerde insanların sahip olduğu bilgileri Naturalis Historia (Doğa Tarihi) adlı ansiklopedisinde topluyor. 37 cilt olarak yazılan bu değerli eserde, doğa ile ilgili tüm önemli bilgiler verilirken bu bilgilerin çeşitli alanlarda nasıl kullanıldığı da anlatılıyor. Plinius'tan öğrendiğimize göre, o yıllarda henüz enjeksiyon bile keşfedilmemişken insanların şeker hastası olup olmadığını belirlemek için karıncaları kullanıyorlardı. Bu ilginç yöntemi açıklamadan önce biraz şeker hastalığı hakkında bilgi verelim.




Bilimsel adı diyabet olan şeker hastalığı, başta karbonhidratlar olmak üzere protein ve yağ sentezlerini ilgilendiren bir metabolizma hastalığı. Bu rahatsızlığın en önemli özelliği, kanda bulunan şeker düzeyinin yüksek olması. Diyabet hastalarındaki temel bozukluk, kan yoluyla taşınan şekerin (glikoz), hücrelerin içine girememesinden kaynaklanıyor. Normal koşullarda tüketilen besinlerden elde edilen ya da karaciğerdeki depolardan kana salınan şekerler, pankreas tarafından salgılanan ensülin hormonunun yardımıyla hücre içine giriyor ve orada yakılarak enerjiye dönüşüyor. Sağlıklı bir insanda bulunan tüm hücreler kanda serbest olarak dolaşan şekerleri içlerine alabiliyor. Hücrelerin bu şekerleri içlerine alamaması durumunaysa diyabet adı veriliyor. Kısacası diyabet, hücrelerin üzerindeki glikoz kapısının açılmaması durumu olarak kabul ediliyor. Şeker hastalarının vücudunda karbonhidrat, protein ve yağ metabolizması bozuluyor. Şeker hastalığında görülen ensülin eksikliği veya fazlalığı durumunda kanda dolaşan glikoz belli bir seviyeyi aştığında ve hücrelere giremediğinde idrar ile dışarı atılıyor. Bu durumda hücrelerin içine metabolizma için gerekli enerjiyi üretmekte kullanılacak şekerlerin alınamaması nedeniyle, diyabet hastalarının iştahı artıyor ve sık sık yeme isteği duyuyorlar. Ancak tüketilen yiyeceklere karşın şekerlerin kanla atılmasıyla da gerekli enerji üretimi olmadığı için hastalarda kilo kaybı görülüyor. Diyabet hastalarında görülen bir başka anormal durumsa şekerlerin idrarla atılması için sık sık tuvalete gitme ve buna bağlı olarak sıvı kaybından kaynaklanan ağız kuruluğu.

Binlerce yıl önce insanlar tuvaletlerini açık havada yapıyorlardı. Bu açık hava tuvaletleri kullanılırken de idrar bir müddet toprak üzerinde kalıyordu. İdrar genel olarak içerdiği amonyak ve bazik yapısı nedeniyle besleyici özelliği olmayan bir sıvı. Ancak diyabet hastalarının ürettiği şeker seviyesi yüksek idrar, karıncalar için cazip bir yiyecek haline dönüşebiliyor. Günümüzden yüzyıllar önce bu özelliği keşfeden insanlar bu bilgiyi, yeşil teknik haline getirerek uzun yıllar boyunca kullandılar. Bu teknik, sadece açık havada değil yerleşik düzene uyum sağlamış ve kapalı tuvalet kullanan insanlar tarafından da yakın zamana kadar kullanılıyordu. Bu tekniği uygulamak isteyen insanlar, idrarlarını bir kaba koyarak karınca yuvası olan bir yere bırakıyorlar ve bir süre karıncaların idrarı yuvalarına taşıyıp taşımadıklarını gözlüyorlardı. Eğer karıncalar idrarı yuvalarına taşıyorlarsa idrarın sahibi de kanında şeker seviyesinin yüksek olduğunu anlıyordu.

Çağımızda gelişmiş laboratuarların kurulması ve analiz tekniklerinin gelişmesiyle şeker tahlili yaptırmak çok kolaylaşırken, yeni çıkan elektronik aygıtlarla sadece parmağınıza küçük bir iğne batırarak elde ettiğiniz bir damla kanla şeker tahlilini kendi kendinize yapmanız bile mümkün. Ancak son yıllarda Güney Amerika'da yapılan antropoloji ve etnobiyoloji çalışmalarında yağmur ormanlarında yaşayan ilkel kabilelerin şeker tahlili için hâlâ karıncaları kullandıklarını rapor ediliyor.

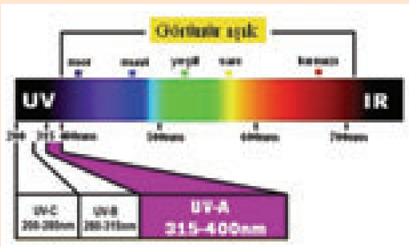


# Kendimiz Yapalım

Yavuz Erol*

## UV LED'li Aydınlatma

Optoelektroniğin temel devre elemanı olan LED'ler, çok çeşitli dalga boylarında ışık yayabiliyorlar. Üretici firmaların LED çipi üretirken kullandıkları katkı malzemelerinin türüne göre LED'in yaydığı ışığın dalga boyu ayarlanabiliyor. Örneğin standart LED'ler, elektromanyetik spektrumun 400nm ile 760nm arasında kalan görünür ışık bölgesinde ışık yayarken, kızılötesi LED'ler daha uzun dalga boylarında (örneğin 850nm veya 940nm dalga boyunda) ışık yayıyorlar. Bunlardan başka, morötesi (ultraviyole) ışık yayan bir LED çeşidi de bulunuyor. UV LED olarak bilinen bu LED'lerin yaydığı ışık, spektrumun UV-A kısmına karşılık geliyor. Bu durum, Şekil 1'de verilen elektromanyetik spektrumdan da görülüyor.




Şekil 1 : Elektromanyetik spektrum

Elektromanyetik spektrumun 200-280nm arası UV-C bandını, 280-315nm arası ise UV-B bandını oluşturuyor. Dalga boyu 315nm'den daha kısa olan UV-B ve UV-C bandındaki morötesi radyasyon, özellikle göz ve deri üzerinde olumsuz etkilere sahip olduğundan bu dalga boyunda çalışan morötesi ışık kaynaklarını kullanırken önlem almak gerekiyor. UV LED'ler de bir çeşit morötesi ışık kaynağı olduklarından, göz sağlığı açısından LED ışığına doğrudan bakmak uygun değil. UV LED'lerin yaydığı morötesi ışığın enerjisi düşük ve dalga boyu uzun olduğu için, biyolojik yapıya olan zararları UV-B ve UV-C bandına göre çok daha az.

Günümüzde, morötesi ışık kaynakları (örneğin morötesi floresan lambalar) genellikle su dezenfeksiyon sistemlerinde, bakteri ve mikroplara karşı ortam sterilizasyonunda ve tıbbi uygulamalarda kullanılıyor. Ayrıca, özel baskı teknikleri kullanılarak, banknot kağıdı, kredi kartı veya ürün etiketleri üzerine, sadece UV ışık altında görülebilen gizli desenler yerleştirilebiliyor. Günlük hayatta kullandığımız kağıt paralar ve kredi kartları bu özelliklere sahip olarak üretiliyor. Böylece, bir ürünün gerçeği ile sahtesi arasındaki fark, gün ışığında olmasa da UV ışık altında ortaya çıkıyor.

### UV LED'ler

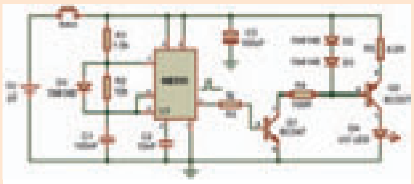
Morötesi ışık yayan LED'lerde yarıiletken katkı malzemesi olarak InGaN kullanılıyor. Piyasada, dalga boyu 370nm ile 400nm arasında değişen UV LED'ler bulunabiliyor. Bu LED'lerin elektriksel özellikleri mavi ve beyaz LED'ler ile benzerlik gösteriyor. Örneğin UV LED'den 20mA akım geçtiği sırada LED'in ileri yön gerilimi (Vf) 3,5-4V arasındadır. Standart LED'lerin yaydığı ışığın şiddeti gözle algılanabildiği halde, UV LED'lerin ışık şiddetini gözle algılamak mümkün değildir. Bunun nedeni, UV LED'lerin yaydığı morötesi ışığın sadece küçük bir kısmının gözle görülebilmesidir. Morötesi ışığın büyük bir kısmı spektrumun gözle görülmeyen bölgesindedir.



Şekil 2 : 5mm UV LED'ler

### Devre Şeması

Şekil 3'te görülen elektronik devre, UV LED'den kısa süreli akım darbeleri geçmesini sağlar. Devredeki NE555 entegresi, osilatör olarak çalışarak yaklaşık 1kHz frekanslı kare dalga işaret üretir. Üretilen kare dalganın görev periyodu 1/10 civarındadır. Yani, kare dalganın pozitifte kaldığı süre, bir periyodun onda biridir. Şekil 4'te osilatör çıkışına ait dalga şekli görülüyor. Şekle göre $T1/(T1+T2)=0{,}1$'dir.

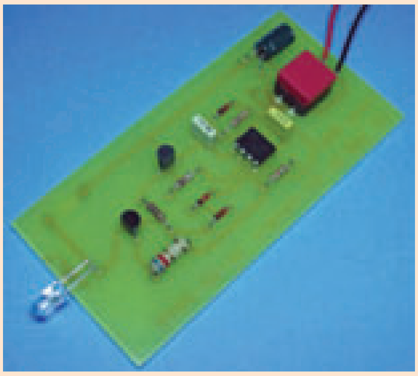


Şekil 3 : Elektronik devre şeması

Kare dalganın pozitifte kaldığı 0,1ms'lik sürede her iki transistör de iletime girer ve UV LED'den yaklaşık 100mA değerinde bir akım akar. UV LED'den geçen kısa süreli darbeli akım sayesinde hem daha yüksek ışık şiddeti elde edilir hem de besleme kaynağından çekilen akımın ortalama değeri az olur. Ayrıca, tasarlanan devre düşük besleme gerilimi ile çalıştırıldığında LED akımının tepe değeri çok fazla değişmez. Örneğin pil gerilimi 9V iken LED'den geçen akımın tepe değeri 100mA olur, pil gerilimi 5V'a düştüğünde LED akımı 90mA olur.




Şekil 4 : LED akımının dalga şekli



Şekil 5 : PCB

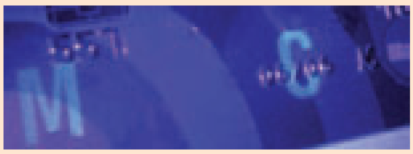
UV LED'li ışık kaynağının baskı devre kartı Şekil 5'te görülüyor. Kart üzerinde görülen bas-çek türündeki buton basılı tutulduğu sürece, UV LED'den 0,1ms süreli darbeli bir akım geçer. Böylece 9V'luk pille saatlerce çalışabilen, verimli ve elde taşınabilir boyutta bir morötesi ışık kaynağı elde edilmiş olur. Aşağıdaki şekillerde, UV LED'li aydınlatma devresinin test sonuçları veriliyor. Sonuçlardan da görüldüğü gibi bu devre sayesinde, banknot ve kredi kartları üzerinde bulunan güvenlik amaçlı desenler rahatlıkla görülebiliyor.



Şekil 6: Banknot üzerindeki kılcal lifler



Şekil 7 : Banknot üzerindeki meşale desenleri



Şekil 8 : Master kredi kartındaki M ve C harfleri



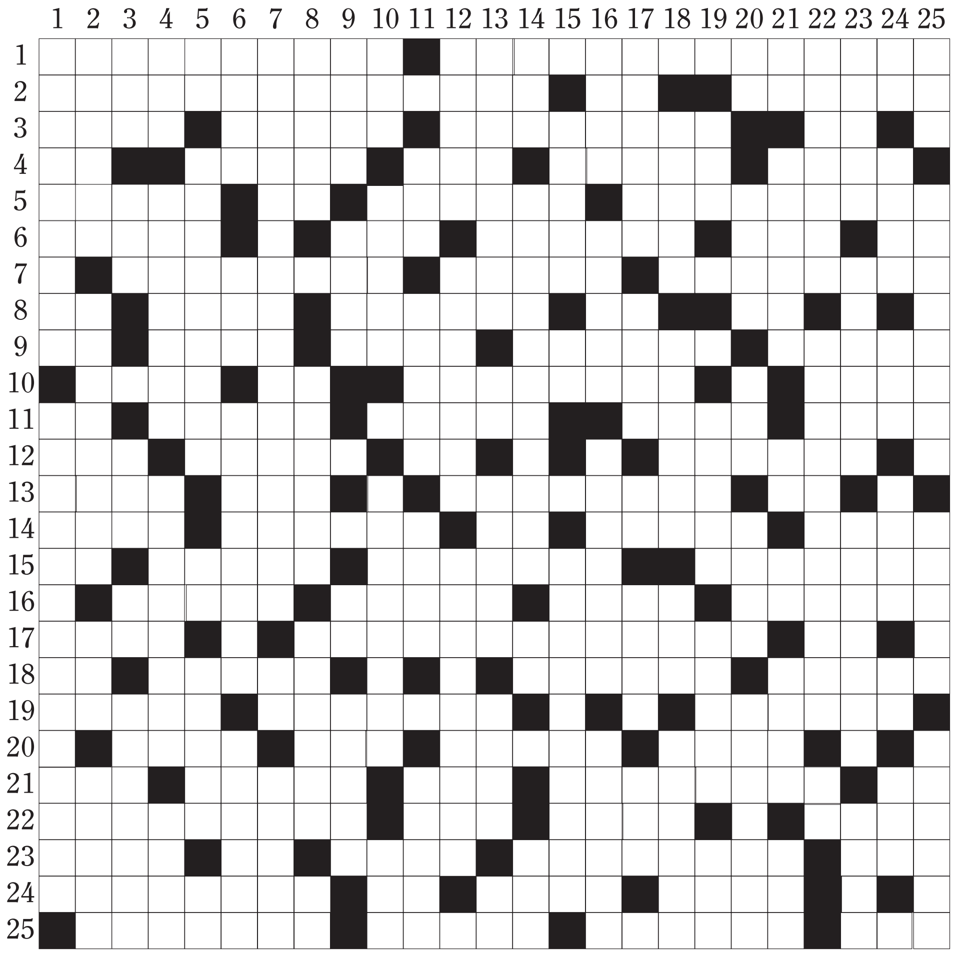
Şekil 9 : Visa kredi kartındaki kuş motifi

*Fırat Üniv. Elek-Elektronik Müh. Bölümü
yerol@firat.edu.tr



# Bulmaca

Gökhan Tok



**Soldan Sağa:**

1. Ünlü Alman bilim felsefecisi/MÖ 1244-1208 yılları arasında yaşamış Asur kralı. 2. Bir maddenin bir molündeki atomların ya da moleküllerin sayısı/rütbesiz asker/el, ağız silmek için kullanılan bez ya da kağıt parçası. 3. Kedigillerden, postu benekli ya da düz siyah olan yırtıcı/ıhlamur bitkisinin cins adı/Arjantinli ünlü futbolcu/akıl. 4. En kısa zaman/tugayla kolordu arasındaki birlik/İşlenecek bir nesnede bulunması gereken ısının, nemin yeterli olması durumu/herhangi bir işte, bir konuda yapılan inceleme ve araştırma sonucunu, düşünceleri veya gözlemleri bildiren yazı/bunalım, buhran. 5. Doğruluğu sınanmadan benimsenen, bir öğretinin veya ideolojinin temeli yapılan sav/öğütülmüş tahıl/Nijerya'da yaşayan bir kabile/üretmek. 6. Osmanlı İmparatorluğu'nun kurucusu, Kayı Boyu beyi/ün, şan, şöhret/18. yüzyılın başında Fransa'da çok geçerli olan, kavisli çizgileri bol, gösterişli bir bezeme tarzı/Atatürk Kültür Merkezi/(tersi) ilave. 7. Ergin durumda olan, domuzdan başka, insanlarla birçok memelinin ince bağırsağında yaşayan, ipsiler cinsinden bir solucanın neden olduğu hastalık/benzer/trafikte öndeki aracı geçmek. 8. (tersi) Düya'nın uydusu/tarlaya ekilen ürün/Uzun bir sapın ucuna tutturulan, ot, ekin vb. biçmeye yarayan, hafifçe kıvrık, uzun çelik bıçak/(tersi) yapılan en çılgın ve saçma buluşlara verilen Nobel ödülü/yapay zeka. 9. Kırmızı/koşul/(tersi) eski çağda kent, şehir/Eski Mısır'da ölüleri mumyalayan tanrı/ağırlıklı olarak Gaziantep yöresinde yapılan bir çeşit gevrek. 10. Bir şeyin özünü oluşturan ana öğe, temel/insanlarda, hayvanlarda deri ile kemik arasındaki kas ve yağdan oluşan tabaka/mitolojide cırcır böceğine dönüşen Troyalı kahraman/acıklı. 11. Gümüş/sıvıları ölçmekte kullanılan ölçü birimi/ağzına kadar dolu/sinema, tiyatro vb'de bilet satılan yer/dans. 12. Gemileri, farklı iki su düzeyinin birinden öbürüne aşırmak için yapılmış ara havuz/hep bir arada, toplanmış/molibden/Rodos Adası'nda ünlü antik kent. 13. Atom numarası 35 olan element/bazı metallerin üzerinde oksitlenmeyle oluşan madde/Mardin'in bir ilçesi/isim. 14. (tersi) Kuzey Amerika'nın büyük göllerinden biri/köken/(tersi) bir organımız/para/azat etmek. 15. Rekabet Kurumu/yalı yar/içinde kepeği olan/(tersi) üşenmek. 16. Yunan mitolojisinde 100 gözlü canavar/bitkilerde soymuk borusu/bir organımız/Nükhet ..., Türk caz sanatçısı. 17. (tersi) İçe dert olan şey/kıtalararası çalışan gemi/eski dilde su. 18. Hayvanların yaşadığı kovuk/kir, leke/terk edilmiş/temiz olmayan. 19. Bakış/isteyerek yapılan/bir malın tür, miktar, fiyat vb. nitelikleri veya kitap, defter vb. şeylerin kime ait olduğunu belirtmek için üzerlerine konulan küçük kağıt. 20. Atılgan/yerel ağ bağlantısı/bir telli çalgı/zamir. 21. Bütün/makara/ruh/mitolojide aslan biçiminde de gösterilen avcı kız/Anadolu Ajansı. 22. Napolyon'un sürgüne gönderildiği ada/eski dilde ben/giysilerin boynu çevreleyen bölümü/bir tür dans. 23. Avrupa'da yarımada/genişlik/kilogram sözünün kısaca söylenişi/silahlara bakan, koruyan kimse/ağacın gövdesinden ayrılan kollar. 24. Kuram, teori/tellür/sivilce/donanma. 25. İçinde eşit oranda nikel ve titanyum barındıran alaşım/geviş getirenlerden, Kongo'da bataklık ormanlarda yaşayan, büyük bir antilop boyunda, gövdesi kızıl kestane renginde, bacakları beyaz çizgili bir memeli hayvan/atom numarası 73 olan element/Tibet öküzü.

**Yukarıdan Aşağıya**

1. İç Anadolu'da peri bacalarıyla ünlü bölge/Alman asıllı ABD'li fizikçi. 2. Nevşehir'in bir ilçesi/alegoriyle ilgili olan/deoksiribo nükleik asit/... Berg, Avusturyalı besteci. 3. Bilgisayarda bir sıkıştırma programı/dünya saati/iyice yanarak ateş durumuna gelmiş kömür veya odun parçası/beyaz/Afrika'da Zambiya ve Zimbabwe arasında akan nehir. 4. Lise giriş sınavı/orduda en yüksek rütbe/ev döşemek için gerekli eşya, döşeme/erler, askerler. 5. Protaktinyum/tanen olarak da bilinen, bitkilerden elde edilen madde/gümüş/tekerli kara taşıtı/Endonezya'nın plaka işareti. 6. Ortadoğu Teknik Üniversitesi/eski dilde aslan/geometrik cisimlerin niteliklerini ve bağıl konumlarını, biçim ve büyüklüklerinden ayrı olarak alıp inceleyen geometri dalı/haşhaştan elde edilen narkotik bir madde. 7. Eşitler arasında birinci anlamında Latince söz/bizmut/evlerde içinde yıkanılan bölüm. 8. Çiçek tozu/bir iletişim aracı/üçleme/yabancı. 9. İlham/küçük küçük doğranmış et, ciğer, böbrek vb'ye yağda hafifçe kavrulduktan sonra su, domates, biber katılarak yapılan yemek/Fransiyum/şahit. 10. (tersi) İsviçre'de bir ırmak/kitabe/tavşankulağı olarak da bilinen bir çiçek/İstanbul Ticaret Odası. 11. Bin kilogram/olayların düzenli aralıklarla tekrarlanması niteliği/atom sayısı 10 olan element/kuşlarda bir tüy türü. 12. Yara bakımı/bir Yunan harfi/Rönesans döneminde yaşamış İtalyan ressam. 13. Doğruluğu bilinen ya da doğru kabul edilen önermelerden yeni önermeler çıkarma/Türk malı/alimler, bilginler/yardım/Associated Press. 14. Beyaza az miktarda siyah karışmasından oluşan renk/Yugoslavya'nın dağılmasından sonra kurulan cumhuriyetlerden biri/tulyum/kayak. 15. İri taneli bezelye/İngilizcede hayır/gelişigüzel. 16. Mitolojide Truvalı Helen'in annesi olan Sparta kraliçesi/ham olmayan/kullanılmaya veya harcamaya elverişli, taşınması kolay eşya/durgunluk, işlemezlik. 17. Tropikal kuşakta yer alan/(tersi) Asya'da bir çöl/baryum/(tersi) İran resmi haber ajansı/ağabey. 18. Yasa anlamına gelen Yunanca söz/terlemekten veya sıcaktan vücutta meydana gelen küçük pembe kabartılar/Karadeniz Teknik Üniversitesi/Mut-Karaman yolu üzerinde yer alan Bizans dönemi yapı kompleksi. 19. İki şeyi birbirinden ayıran uzaklık, mesafe/tahıl için kullanılan, sekiz kiloluk ölçek/Gündüz ..., Japon asıllı Türk matematikçi/Türkiye Radyo Televizyon Kurumu. 20. Bükülmüş liflerden yapılan bağ/şehzadelerin özel öğretmeni/sevinçli, neşeli/bırakma/tın sesi çıkarma, çınlama. 21. Neon/eti için avlanan bir tür kuş/Rusçada evet/antikçağda Atlantis gibi battığına inanılan kıta/İskoç eteği/akciğer sesi. 22. Üzeri renkli kâğıtlarla kaplanmış, genellikle çokgen biçimindeki bir gövde ve süslü bir kuyruktan oluşan, sicimle bağlanarak, rüzgâr yardımıyla uçurulan bir çeşit oyuncak/katı cisimlerin hava hareketlerinden nasıl etkilendiğini inceleyen fizik dalı/içinde yaşanan konut. 23. Kağıt ya da bez gibi malzemelerin üzerine çizilen suret/takma isim/alım-satım/namzet. 24. Türk Telekom/anlak/yarış kayığı/siyah/litre/karışık renkli. 25. Bir Yunan futbol takımı/hafifçe buruk tat/kişinin öz varlığı/eskiz.

## Geçen Ayın Çözümü





# Londra'dan Mektup

Didem Crosby

## Pazarda Yerli Malı Haftası



İngiltere'de sayısı her geçen gün artan, çeşitlilik bakımından da gittikçe zenginleşen 'çiftçiler pazarına' ziyaretlerimizi, son zamanlarda daha da düzenli olarak gerçekleştirmeye başladık. Bizim gibi pek çok kişi, çeşitlilik bakımından çok daha zengin, daha ucuz ve müşterilerine her türlü kolaylığı sağlayan süpermarketlere yaptıkları ziyaretleri seyrekleştirerek, alışverişlerini, yerel çiftçilerin mahsullerini sattıkları bu pazarlardan yapmaya başladı. Eğer o çok sevdiğiniz peynirden almak, haftalık et gereksiniminizi karşılamak, ya da yeni bir mantar çeşidi denemek istiyorsanız sabah erkenden pazarın yolunu tutmanız gerekiyor; yoksa eliniz boş eve dönme riskini göze aldınız demektir. Pazarların böylesi popülerlik kazanması, İngiltere'de son yedi-sekiz yıldır yavaş yavaş gerçekleşen bir değişimin işaretçisi.

Değişimi tetikleyen ilk etken deli dana hastalığı oldu. Canlı hayvanların ne tür mesafeler katederek tabağımıza ulaştığının, bu hayvanların neyle beslendiklerinin anlaşılması, Avrupa'da tüketicileri alarma geçirdi. Hastalıklar yalnızca hayvandan hayvana değil, hayvandan insana da geçebiliyordu. Canlı olsun, cansız olsun hayvanlar ne kadar çok taşınırsa hastalıklar da o ölçüde geniş bölgelere yayılacaktı. Var olan sistemde yediğiniz etin kaynağını bilmek, neredeyse olanaksızdı.

Şap hastalığıysa hem tüketiciye hem de üreticiye ikinci darbeyi vurdu. Canlı hayvanı birkaç kilometre bile taşımak için ruhsatlamaya gidildi. Ormanlar halka kapatıldı. Binlerce hayvan katledilerek salgın ancak kontrol altına alınabildi. Demek temel besin kaynaklarımızdan bu kadar kolay yoksun kalabilirdik. Elbette yüksek kapasite et üretmenin bedeliydi ödenen. Yüksek kapasiteli üretim sırasında kullanılan antibiyotikler, hayvanın büyümesini hızlandırıcı maddeler de doğrudan ya da dolaylı olarak insan sağlığını pekala etkiliyor olabilirdi. Sözgelimi, kullanılan antibiyotiklerin, antibiyotik direncinin gelişmesine katkısının olduğunu biliyoruz.

Derken geçtiğimiz şubat ayında İngiltere tarihinin gelmiş geçmiş en büyük yiyecek skandalı yaşandı. Marketlerin raflarını dolduran beş yüzü aşkın hazır yiyecek markası üç hafta içinde marketlerin raflarından çekildi. Nedeni, bu yiyeceklerde Sudan 1 adlı bir maddenin bulunmasıydı. Sudan 1, ayakkabı ve yer cilalarının üretiminde yaygın olarak kullanılıyor. Değdiği her şeyi kırmızıya boyadığından özellikle toz bibere renk vermesi için kullanılıyordu. Sudan 1'in insanlarda kansere yakalanma riskini artırdığına dair veri bulununca, yiyeceklere katkı maddesi olarak katılması 2003 yılından itibaren, İngiltere ve tüm Avrupa'da yasaklandı. Üreticilere yiyeceklere kattıkları toz biberde Sudan 1'in bulunmadığına dair sertifikalandırma zorunluluğu getirildi. Yasağa karşın, Sudan 1'in nasıl olup da beş yüzden fazla çeşit hazır yiyeceğe girdiğiyse başka bir hikaye.

Her şey Hindistan'da başladı. Guatam adlı Hint kökenli şirket, EW Spices adlı, yine Hint kökenli bir başka şirkete beş ton kadar toz kırmızı biber sattı. EW Spices ise bunun bir kısmını bir İngiliz şirket olan East Anglian Food Ingredients'a sattı. Kırmızı biberin bir sonraki sahibi Unbar Rothon adlı şirket, Premier Foods adlı şirkete sattı kırmızı biberi. Bunca el değiştirdikten sonra kırmızı biber nihayet bir üründe boy gösterdi: Premier Foods, biberi özel bir sosun üretiminde kullandı. İşte bu sos, sayısı beş yüzü aşan çeşit hazır yiyecekte kullanıldı. Bu hazır yiyeceklerin tamamında Sudan 1 bulundu. Hindistan'dan ithal edilen toz biberin, Sudan 1'in kaynağı olduğu düşünülüyor. Skandaldan etkilenen yalnızca İngiltere olmadı. Özel sostan hazırlanan yiyecekler İtalya ve Fransa gibi Avrupa ülkelerinde de tabaklarda boy gösterdi.

İngilizler'in Besin Standartlar Kurumu, piyasadan çekilen yiyeceklerin listesini İnternet sitesinde yayımlarken, aynı zamanda bu yiyecekleri tüketenlerin, tükettikleri Sudan 1 yüzünden kansere yakalanma riskinin yadsınabilecek kadar düşük olduğunu duyuruyor. Deney hayvanları üzerinde yapılan testler sırasında, denekler iki yıl boyunca, her kilogram vücut ağırlığı başına 30 miligram Sudan 1'e maruz bırakıldığında kansere bağlı değişim gerçekleşmiş; bu da aylar almış. Bunu insan ağırlığına çevirirsek, 70 kilogram ağırlığındaki bir kişinin iki yıl boyunca her gün yaklaşık 2100 miligram (2.1 gram) Sudan 1 alması ve yirmi yıl sonra kansere yakalanması anlamına geliyor. Oysa hazır yiyeceklerdeki Sudan 1 düzeyi mikrogramlarla ölçülüyor. (Bir mikrogram bir miligramın yüzbinde birine eşdeğer.) Dolayısıyla insan sağlığına risk çok düşük.

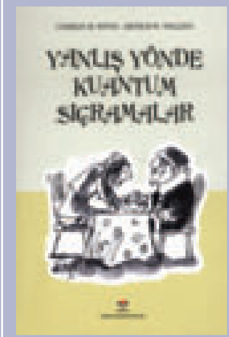
Tüm bunlara karşın, Sudan 1 içeren hazır yiyeceklerin piyasadan çekilmesi İngilizler'in hazır yiyecek endüstrisine güvenini de sarsacağa benziyor. Acaba bundan böyle, süslü ambalajları içinde market raflarını süsleyen köriler, paylar, sosisler eskisi gibi sepetlerde boy gösterecek mi? Bunu zaman gösterecek. Elbette hazır yiyecek üreticileri, zaman yitirmeden tüketicilerin karşısına yeni ürünlerle çıkacaklar. Belki de tüm bu olumsuz deneyimler İngilizleri bir kutu çorbayı açıp ısıtmak yerine, bir tas çorba yapmaya teşvik edecek.

Yerel çifçilerin katıldığı pazarlar, değişimin yalnızca bir kısmının işaretçisi. İlk ve ortaokulların kantinlerinde, işlenmiş, tuz ve şeker oranı yüksek hazır yiyeceklerin öğrencilere verilmesine karşı çıkanların sayısı gittikçe artıyor. Basında yer alan 'örnek kantinler' öğrencilerini kendi bölgelerindeki küçük çaplı üreticilerden sağladıkları taze meyve, sebze ve etle beslemeye başladıklarını ilan ediyorlar. 'Çıplak şef' olarak ün salmış aşçı, okul kantininde taze sebze ve meyveyle arası olmayan ilkokul öğrencilerine, küçücük bir bütçeyle yemek pişirmeye yelteniyor.

Marketlerde 'organik' ürünlerin kapladığı raflar gittikçe artıyor. 'Adil ticaret' adı verilen, üçüncü dünya ülkelerindeki çiftçilerin doğrudan tüketiciye ulaşmasını ve böylece onlara en yüksek sabit geliri garantileyen yeni bir akım, market raflarında yeni bir bölümdeki ürünlerde gözlenebiliyor. İngitere'de bu değişimi gözlerken, Türkiye'de de büyük süpermarketlerin sayısı gittikçe artıyor. 'Ne oldu' diye soruyorum, 'her hafta mahalle sokaklarında yayılan pazarlara?'

Gökhan Tok

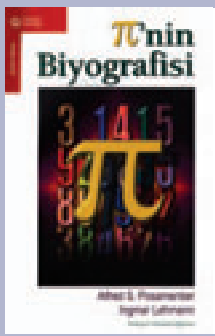
## Yanlış Yönde Kuantum Sıçramalar




*Charles M. Wynn, Arthur W. Wiggins*
*Çeviren: Aykut Kence*
*TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları*

Bilim bize hayatı açıklamada yardım eder. Merak ettiğimiz şeyler için, "ne", "nasıl", "ne zaman" gibi sorular sorabilir ve bilimsel yollardan yanıtlar bulabiliriz. Öte yandan, bazı olaylara sanki doğruymuş gibi görünen ama yanlış açıklamalar yapmak da mümkün. Tarihin pek çok döneminde bu yanlış açıklamalar ve yolunu şaşırmış akıl yürütmeler, bilimin yanında, kara bir gölge gibi var olmuş. Bazen birden fazla açıklama gözlemlerle uyumludur. Eğer rakip varsayımlar arasında seçim yapmak için deneysel kanıtlar yoksa, biliminsanları en basit varsayımı en olası doğru varsayım olarak kabul ederler. Bu yaklaşıma biliminsanları 'Occam'ın Usturası' adını verirler. En basit açıklamanın her zaman en doğru açıklama olmadığının farkındadırlar, fakat deneysel kanıtlar daha karmaşık bir açıklama gerektirinceye kadar karmaşıklığa gerek duymazlar. Bu sözlere örnek olarak şöyle deniyor, nal sesleri duyduğunuzda aklınıza önce atları getirin, zebraları değil. İşte sizlere tanıttığımız bu kitapta, tarih boyunca, hatta günümüzde de görülen bazı yanlış anlaşılmalar, sözde bilim denen, ama bilim kisvesinde boş inançlardan başka bir şey olmayan pek çok olay anlatılıyor. Bilimsel düşünme yolunda kafanız karışıksa, bu kitap size ışık tutacak.

## Pi'nin Biyografisi



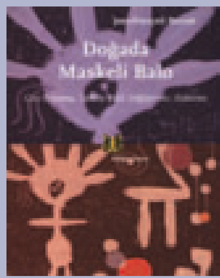

*Alfred S. Posamentier, Ingmar Lehmann*
*Çeviren: Handan Eğlence*
*Güncel Yayıncılık*

Pi sayısını okul yıllarından anımsamayan yok gibidir. Bir dairenin çevresinin çapına olan oranı bize pi sayısını verir. Pi'nin yüzyıllar boyunca gizemli bir sayı olduğunu düşünenler, pi hayranları, ona kutsallık yakıştıranlar bile olmuştu. Pi kutsal bir sayı değilse de, üzerine yüzlerce sayfalık kitaplar yazılan oldukça ilginç bir sayı.

"Bu pi sayısı öyle garip özelliklere sahiptir ki, hiç ummadığınız bir anda mantar gibi karşınızda bitiverir... Örneğin, daire 360 derecedir ve bu gerçek garip bir biçimde pi sayısıyla bağlantılıdır. Şimdi pi'nin 360. basamağına bir göz atalım. (En baştaki 3 sayısı da göz önünde bulundurulmuştur). 3 rakamı 359. basamakta, 6 rakamı 360. basamakta, 0 rakamıysa 361. basamaktadır."

Pi sayısıyla ilgili merak ettiğiniz pek çok şeyi bu kitapta bulabilirsiniz. Eğer siz de bir pi hayranı olursanız hatırlatalım, pi sayısı kutlama günü diye bir gün de var. Ünlü fizikçi Albert Einstein'ın da doğum günü olan 14 Mart günü, pi'yi kutlama günü. Bu günün nasıl belirlendiğini merak edenler olabilir. Okul yıllarından pi'nin genel değerinin 3,14 olduğunu hatırlayan okurlarımız için bu sorunun yanıtı çok kolay.

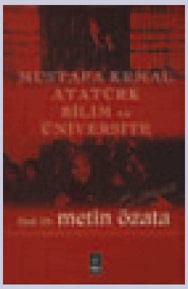
## Doğada Maskeli Balo



*Göz Boyama, Taklit, Kılık Değiştirme, Aldatma*
*Jean-François Bouvet*
*Çeviren: Ela Güntekin*
*Kitap Yayınevi*

Bazı insanlar, "görünüş önemlidir der. İnsanlar arasında bu söz ne kadar önemli bilmiyoruz; ama diğer canlılar arasında görüntünün önemi büyük. Avcılar avlarının gözünü boyamak, kendilerine çekmek amacıyla, saklanmak isteyenler, kendilerini gizlemek için, çiftleşmek isteyenler beğenilmek arzusuyla sürekli kılık değiştirir, saklanır ya da kendilerini abartılı biçimde gösterirler. Sizlere tanıttığımız bu kitap, doğada canlıların nasıl görünmeye çalıştıkları üzerine: "... Başka bir kamuflaj sanatçısı olan dekoratör yengeç *Libinia dubia*, kabuğunu deniz dibinden çıkardığı gerçek yosun tutamlarıyla kaplar. Böylece, bu kabuklu deniz hayvanı, saklanmak için miğferlerini yaprakla donatan askerleri andırır. *Libinia* türünde, yosunları özenle seçerek süslenenler, avlanan hayvanların saldırılarına karşı en savunmasız olan en genç bireylerdir."

Doğada yaşanan maskeli baloya siz de davetlisiniz, davetiyeniz de bu kitap. Hayvanlar dünyasının değişik yüzlerini, eğlenceli bir anlatımla bu kitapta bulacaksınız.



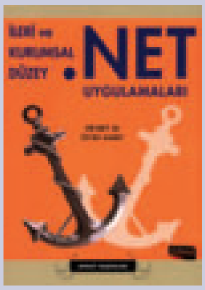

*Mustafa Kemal Atatürk, Bilim ve Üniversite*
Metin Özata
Umay Yayınları

"Benim manevi mirasım ilim ve akıldır." Bu sözler ulu önder Atatürk'e ait. Atatürk'ün bilime bakışı ve bu konudaki çalışmalarını Metin Özata'nın kitabında bulacaksınız.



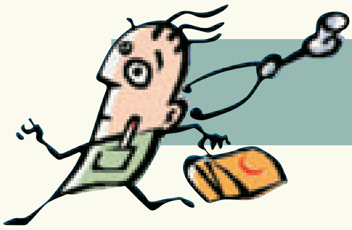

*Bilimkurgu Öyküleri*
Editör: Koray Özer
Remzi Kitabevi

Türkiye Bilişim Derneği, 1998 yılından beri bilimkurgu alanında öykü yarışmaları düzenliyor. Bilimkurgu yazınına çok sayıda genç yazar kazandıran bu yarışmaların sonunda dereceye giren eserler, şimdi topluca okuyucuya sunuluyor.




*İleri ve Kurumsal Düzey .NET Uygulamaları*
Aykut Taşdelen
Pusula Yayınları

Bu kitap, .NET dil ailesinin programcılardan en çok ilgi gören iki üyesini (Visual Basic .NET, C#) ileri düzeyde inceliyor. Kitap, bu programlarla çalışmış, ama bilgisini daha ileri seviyeye taşımak isteyen programcılar için hazırlanmış.

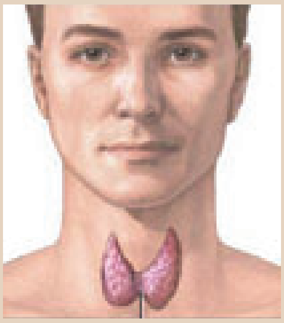





Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com


## Biliyor muydunuz!..

### Guatr





Boynun ön kısmında, nefes borusunun hemen önünde bulunan tiroid bezinin büyümesine guatr hastalığı deniliyor. Tiroid bezi, metabolizma için oldukça önemli olan T3 ve T4 denilen hormonları üretiyor. Bu hormonlar beyinde bulunan hipofiz bezinden salgılanan TSH adlı diğer bir hormonun kontrolünde. Guatr hastalığının, özellikle Karadeniz bölgesinde en önemli sebeplerinden birisi iyot eksikliği. T3 ve T4 hormonlarının sentezi için gerekli olan iyot yeterince alınamayınca bu hormonlar sentezlenemiyor. Kanda tiroid hormonlarının seviyesinin düşmesine bağlı olarak hipofiz bezinden TSH salgılanıyor. TSH'ın aşırı üretilmesi de tiroid bezini aşırı uyarıp büyümesine yol açıyor. İyot eksikliğinin yanısıra bazı mikroplar ve kimyasal maddeler de tiroid bezinin büyümesine yol açabiliyor.

Tiroid bezinin büyümesi muayene ya da ultrasonla anlaşılabiliyor. Bu büyüme yaygın olarak tüm tiroid bezini etkileyebildiği gibi, yer yer nodüller oluşturacak şekilde de olabiliyor. Nodül içeren guatr hastalığına "nodüler guatr" deniliyor. Bazı nodüller, özellikle tek olanlar kanser riski taşıdığı için bunlar ultrason ve sintigrafi gibi tetkiklerle inceleniyor. Bu tetkiklerin sonucuna göre biyopsi yapılması gerekebiliyor. Tiroid bezinin büyümesine rağmen çalışmasında sorun yoksa buna "basit guatr" deniliyor. Bu tür guatr hastalığı hiçbir şikayete yol açmayacağı gibi, nefes borusuna baskı yaparak nefes alma ya da ses kısıklığı gibi sorunlara da yol açabiliyor. Buna ek olarak yemek borusu üzerine yaptığı baskı nedeniyle yutma güçlüğüne neden olabiliyor. Büyüdüğü gözle görülmeyen ancak aşırı çalışan tiroid bezine ise halk arasında "iç guatr" deniliyor. Bu hormonların aşırı üretilmeleri durumunda zayıflama, sıcaktan rahatsız olma, terleme, ellerde titreme ve aşırı sinirlilik gibi belirtiler görülüyor. Guatr hastalığının diğer belirtileri arasında seyrek adet görme, gözlerin dışarı doğru çıkması, çift görme ve kalp hızının artması (taşikardi) bulunuyor. Guatr hastalığının tedavisinde levotiroksin denilen ilaç verilebiliyor. Bu ilaç TSH hormonunu baskı altına alarak tiroid bezinin küçülmesini sağlıyor. İlaç tedavisinin yeterli olmadığı durumlarda ameliyatla bezin bir kısmı çıkartılıyor. Tüm tedavi yöntemlerine rağmen en önemli ilk basamak hastalığın önlenmesi. Tüketilen gıdalarda yeterince iyot bulunması hastalıktan korunmada oldukça önemli bir etken.

## Tikler

Belirli bir amaca hizmet etmeyen, istem dışı olarak yapılan, ancak baskılanabilen, belirli bir tarzda, hızlı ve tekrarlayıcı hareket ya da ses çıkarma durumlarına "tik" deniliyor. Tikler genellikle titiz ve obsesif (saplantılı) kişiliğe sahip insanlarda görülüyor. Tikler bazen nörolojik hastalıkların da belirtileri arasında görülebiliyor. Doğuştan olan ve sinir sistemini etkileyen bazı hastalıklar, kromozom bozuklukları, ya da zihinsel gelişme geriliği de tiklere yol açabiliyor. Zehirli maddelere maruz kalma ya da kafa darbelerine bağlı da tikler ortaya çıkabiliyor. Toplumda her 100 kişiden bir kaçını etkileyen tik davranışları genellikle çocukluk döneminde başlıyor. Tiklerin en sık başladığı dönem 7 yaş öncesi. Geçici bir dönem süren tikler çocukların neredeyse %25'inde görülüyor. Erkek çocuklarda kızlara göre 3 kat daha fazla görülüyor. Bazı çocuklarda hiçbir soruna yol açmadan kaybolurken, bazı çocuk ve gençlerin sosyal ve aile yaşantısında sorunlara yol açıp okul başarısını düşürebiliyor. Tiklerin yaklaşık üçte biri ergenliğin başına kadar düzeliyor. Üçte birinde ise bir miktar düzelme gösterip hafif bir şekilde devam ediyor. Geri kalan üçte birinde ise ömür boyu devam ediyor.

Çocukluk çağındaki tiklerin çoğu genellikle stres yaratan etkenlerden sonra başlıyor. Tekrarlanan göz kırpma, burun kıvırma ya da çekme, dudak oynatma, omuz silkme, kaşları kaldırma, boğazını temizleme gibi garip hareket ve ses çıkarmalar en sık gözlemlenen tikler arasında sayılıyor. Normal hareketleri taklit eden tiklerin yanı sıra garip yüz hareketleri, ayağını yere vurma, koklama, anormal kol ve baş hareketleri, başka birinin davranışlarını aynı şekilde taklit etme gibi daha karmaşık tikler de görülebiliyor. İlk oluşan tik genellikle göz kırpma. Kol ve bacak oynatma şeklinde görülen tikler sıklık sırasında göz hareketlerinden sonra yer alıyor. Başlangıçta nadir görülen tikler arasında olan küfür etme (koprolali), tedavi edilmediği taktirde ileri yaşlarda daha yaygınlaşabiliyor.

Tiklerin vücutta görüldüğü yerler (kaş, göz, omuz gibi) ve sıklıkları, zamanla değişebiliyor. Bugün gözünü aşırı sık kırpan bir kişi başka bir gün burnunu oynatabiliyor. Bu tür davranışların sıklığı ve şiddeti, topluluk içinde ya da tek başına bulunmaya göre de değişebiliyor. Tikler tek bir bölgede oluşabildiği gibi birden fazla bölgede ya da uzuvda hissedilebiliyor. Tikin yapılması ile birlikte geçici bir rahatlama elde ediliyor. Çoğunlukla tikler, aralıkları kısa olan devreler şeklinde oluşuyor. Bir kişide aynı anda birden fazla tik görülebiliyor. Tiklerin yoğunluğu ve şiddeti, kişiden kişiye göre ya da aynı kişi için gün içerisinde değişkenlik gösterebiliyor. Bazen tamamen kaybolup, bazen de yoğun şekilde ortaya çıkabiliyor. Çocuklar tiklerini geçici bir süre, özellikle başkalarının yanında istemli olarak engelleyebiliyorlar. Tiklerin en önemli özelliklerinden birisi de uykuda kaybolmaları. Stresli durumlardaysa, tikler artma eğilimi gösteriyor. Yoğun stres zamanları, endişe verici durumlar, yorgunluk ve can sıkıntısı, tikleri tetikleyen etkenler. Toplantıda konuşmak, sunum yapmak, söz almak gibi toplum önünde bir eylemde bulunmak tikleri arttırıyor. Ailenin ya da öğretmenlerin, çocuğun tik hareketlerini isteyerek yaptığını zannetmeleri ve yapmasın diye cezalandırmaları ya da utandırmaları, belirtilerin şiddetlenmesine ve çocuğun gerginliğinin artmasına yol açıyor. Kişinin sürekli uyarılarak tiklerini kontrol etmesinin hatırlatılması da tiklerin kalıcı hale gelmesine sebep oluyor. Dinlenmek, kitap okumak, resim yapmak, müzik aleti çalmak gibi keyif verici etkinlikler tikleri azaltıyor. Tik davranışına yol açan stres unsurunun ortaya çıkartılıp yok edilmesi tedavinin en önemli kısmını oluşturuyor. Çocuğun ilgisini üretken ve yaratıcı yönlere çekmek ve tik davranışından ötürü kişiyi eleştirmemek tedavideki önemli diğer unsurlar.

## Vizite Ücretsizdir!..

**Vitaminlerin kana geçişi nerede başlar?**

Vitaminlerin kana geçişi genel olarak ince bağırsaklarda başlar. İnce bağırsakların son kısmı olan ve "terminel ileum" denilen son 20cm'lik kısmı özellikle B12 vitamininin emilimi için oldukça önemlidir.

**Kanserin sebepleri nelerdir? Vücutta kanserin geç keşfedilmesi sonunda neler yapılmalı? Hala umut var mıdır?**

Kanser oluşumundaki temel bozukluk hücrenin bölünme ve çoğalma kontrolünün kaybolmasıdır. Genetik ve çevresel bir çok etken kanser oluşumunda rol oynar. Geç teşhis edilen kanserlerin tedavisinde genellikle kemo ya da radyoterapi uygulanır. İleri evrelerde teşhis edilen kanserlerin tedavi şansı erken yakalanan kanserlere göre daha düşüktür, ancak yok değildir.

**Öncelikle soruma cevap verdiğiniz için çok teşekkür ederim. Yanımızda tıbbi malzeme bulunmadığında akrep ve yılan sokmalarında ilk müdahale olarak ne yapmamız gerekir?**

Akrep ve yılan sokmalarında en önemli tedavi panzehir, yani zehre karşı oluşturulmuş olan antikorların hastaya enjekte edilmesidir. Ancak bu tür ilaçların bulunmadığı durumlarda ısırık bölgesindeki zehrin genel dolaşıma karışmasını geciktirmek gerekiyor. Bunun için de ısırılan uzvu hareketsiz hale getirecek şekilde sabit olarak sarmak gerekiyor. Kan dolaşımını azaltmak için buzlu bez uygulanabilir. En kısa sürede kişinin bir sağlık kuruluşuna ulaştırılması gerekir.

# Tekno Tezgah

Hacer Erar

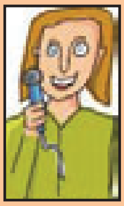
Şubat sayımızda (pdf formunu www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah adresinde bulabilirsiniz), 21. yüzyıla yakışan bir bir cüzdan ve/veya kumabara tasarlamanızı istemiştik. Fikret Yılmaz dergi satılmaya başlar başlamaz bir kumbara projesi gönderdi. Ağırlık ölçen sensör kullanarak bir çözüm önerisi geliştirmiş. Ama başka çözüm önerileri de bulunabilir. Siz düşünmeye ve proje tasarlamaya devam edin (ve bu projeleri bize gönderin).

## Çevireç (transducer) ve Sensör

Bir tür enerjiyi başka bir tür enerjiye dönüştüren aygıtlara çevireç (transducer) denir. Günlük hayatta en sık karşılaşılan çevireçler mikrofon ve hoparlörlerdir. Kulaklık veya hoparlör elektrik enerjisini mekanik enerjiye dönüştürür (voltaj değişimi-ses). Bunun tersini yapan, mekanik enerjiyi elektrik enerjisine çeviren aygıt ise mikrofondur (ses-voltaj değişimi). Pratik olarak kaydedilme, işlenme kolaylığı nedeniyle çevireç denilince bir tür enerjiyi elektrik enerjisine çeviren aygıt kastedilir. Bu aygıtlar girişlerine verilen enerjiyi algılar ve onun özellikleriyle orantılı bir voltaj değişimi yaratır.
Sensör terimi çoğunlukla çevireçler ile eşanlamlı kullanılır. Oysa sensörler fiziksel olgulardaki (sıcaklık, yerdeğiştirme, kuvvet vb.) değişimlere duyarlıdır. Eğer sensör bir tür enerjiyi başka bir tür enerjiye çeviriyor ise ancak çevireç adını alabilir.
Fikret Yılmaz projesinde **"ağırlık ölçen sensör"** kullanılmasını önermiş. Bu sensör (load/force cell) ağırlık bilgisini elektrik voltajına çeviren bir aygıttır. İlk akla gelen ugulaması dijital teraziler olmasına rağmen sanayi ve laboratuvarlarda değişik amaçlarla kullanılmaktadır (fabrikalarda dolum tesislerinde, otomotiv sanayinde). Duyarlılık düzeyi ve fiziksel boyutları kullanım amacına göre seçilmelidir. ***ww.sensorland.com***)



Ağırlık ölçen sensörler



Mikrofon

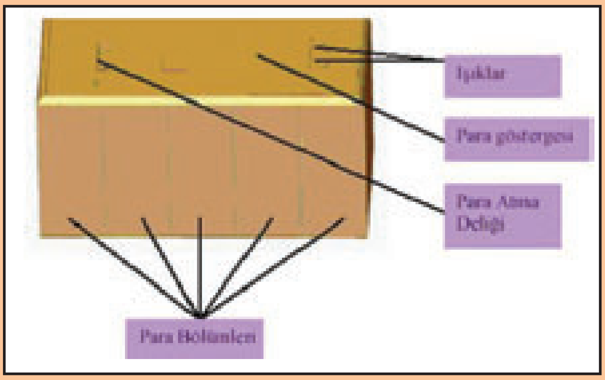


Hoparlör

## Sorun Bizden Çözüm Sizden

Fikret projesinde ağırlık ölçen sensör kullanmış. Bu nedenle kumbaranın duracağı yer önemli (teraziyi düşünün). Ayrıca ağırlık ölçen sensörün yanısıra başka devre elemanları ve entegreler de kullanması gerekecek. Ülkemizde kullanılan bozuk paraların boyutları ve ağırlıkları değişebilir. Öncelikle her tip için ortalama bir değer ve hata payı belirlenmesi gerekli (daha sonra kalibrasyon yapılırken bu değerler dikkate alınmalıdır). Bu tasarımın "bozuk paraları biriktirmek" için yapıldığını unutmayın, içinde saklayacağı paranın çok üstünde bir maliyetinin olmaması gerekir.
Fikret Yılmaz (Gebze-Kocaeli)

*Kumbara atılan her parayı ayrı bir bölümde saklayacak. Her bölümdeki para miktarını (sayı olarak) ve paraların değerleri girildiyse toplam paranın değerini gösterecek. İçerisinden para alınabilir fakat içindeki toplam para değeri aynı yere gelmediği sürece üzerindeki ışık yanacak. Normal olarak çalıştığında ise başka bir ışık yanacak.*
*Para atılınca kutunun içerisindeki bir raydan ilerliyor. Rayların üzerinde atılabilecek her paranın büyüklüğüne göre delikler var. Para aşağıya kayarken kendi deliğinden içeri düşüyor. Böylece kumbara içindeki tüm paralar birbirinden ayrılmış oluyor.*




*Paraları saymak için her bölümün altına " ağırlık ölçen sensörler" yerleştiririz. Bölüme ilk para geldiğinde o bölümdeki paranın ağırlığını algılar ve hafızaya alınır (birim ağırlık). Daha sonra bölüm içerisindeki toplam ağırlığı birim ağırlığa bölerek para sayısını buluruz.*
*Bu kumbarayı tek bölüm olarak da tasarlayabiliriz. Bu durumda tek bir ağırlık sensörü olacak, ama her bir paranın birim ağırlığının hafızaya kaydedilmesi gerekiyor. Atılan paranın ağırlığı ölçülecek ve hafızadakilerle karşılaştırılıp değeri bulunacak.*

*Not: Fikret Yılmaz'I kutluyor, yeni projelerini bekliyoruz. İçi malzeme dolu alet çantası Atılım Üniversitesi (www.atilim.edu.tr) tarafından adresine postalandı.*

e-posta : hacererar@yahoo.com

Sadi Turgut

**Havada moleküller çok hızlı hareket ediyorlar. Bunları tenimizde hissedemiyoruz. Fakat biraz rüzgar olduğunda ya da elimiz üflediğimizde hissedebiliyoruz. Moleküller bu kadar hızlı ise neden onları değil de onlara verdiğimiz küçücük bir hareketi hissedebiliyoruz? Sonuçta rüzgarda ya da bizim nefesimizde hareketlenen moleküller de esnek çarpışma yapıyorlar (yanılmıyorsam). Sanırım anlatabildim. Teşekkürler.**

**A. Kemal Eke**

Rüzgarı nasıl hissederiz sorusuyla başlarsak, sorunun cevabı kendiliğinden ortaya çıkacaktır. Rüzgarın hissedebileceğimiz iki olası etkisi var. Bunlardan birincisi havanın bize uyguladığı itme kuvveti. Vücudumuzun bir tarafına çarpan hava molekülleri, diğer tarafına çarpanlara oranla daha fazla itme uygular. Böylece rüzgarın aktığı yöne doğru itiliriz. Buna karşın, eğer havada rüzgar yoksa, her tarafımıza aynı miktarda itme uygulandığından, toplam itme sıfırdır. Bu durumda moleküllerin tenimize çarpmasının tek etkisi üzerimize uyguladığı basınç. Bu da kolay hissedilecek bir şey değil. Doğal olarak, itme kuvvetini ancak güçlü rüzgarlarda hissedebiliriz. Dolayısıyla, elimize üflediğimizde hissettiğimiz şey bu itme değil.

Rüzgarın ikinci etkisiyse bizi üşütmesi. Tenimiz küçük sıcaklık değişimlerini kolay algıladığından üfürük gibi hafif hava akımlarını bile algılayabiliriz. Açıkta kalan tenimizin (elimiz, yüzümüz gibi) bir bölgesi diğerlerinden daha fazla



üşüdüğü için, hava akımının nereden geldiğini de anlayabiliriz. Peki hava akımları bizi neden üşütüyor?

Önce hızlarla başlayalım. Havadaki moleküllerin hızları belirttiğiniz gibi çok yüksek. Oda sıcaklığında bir molekül saniyede 500 metrelik bir hıza sahip! Ama bu, tenimiz civarındaki bir molekülün bir saniye sonra yarım kilometre öteye gideceği anlamına gelmiyor. Moleküller sürekli bir birleriyle çarpışır. Bir molekül ortalama olarak milimetrenin 10,000'de biri kadar yol aldıktan sonra başka bir molekülle çarpışıyor ve yolunu değiştiriyor. Bir saniye içinde milyarlarca çarpışma yaptıklarından bu süre içinde 500 metre değil, ancak bir santimetre kadar yer değiştirebiliyorlar. Bu hareket de belirli bir yöne doğru değil, rasgele olarak gerçekleşiyor. Dağılma olarak nitelendirebileceğimiz bu hareketi yayınım (difüzyon) olarak adlandırıyoruz. Buna ek olarak bir de üfürük ve rüzgarda gördüğümüz taşınım (konveksiyon) denen bir hareket var ki, moleküllerin hepsi ortalamada aynı yönde hareket ediyor. Ortalama hız moleküllerin gerçek hızlarına göre çok düşük, ama yayınım olayındaki tipik "hızlara" oranla oldukça yüksek.

Eğer hava akımı yoksa, tenimizi çevreleyen hava tabakasındaki moleküller sadece yayınım aracılığıyla yer değiştirir; bu da genellikle fazla gidemiyorlar anlamına gelir. Bu hava tabakası ısı kaybımızı yavaşlatan bir yalıtkan görevi görüyor. Vücudumuzun sıcaklığı 37 °C; elimiz, yüzümüz gibi açıkta kalan tenimizin sıcaklığı da kabaca 33 °C kadar. Bu sıcaklık farkından dolayı vücudumuz sürekli ısı kaybediyor. Tenimizden havaya geçen ısı da, havanın yayınım hareketiyle bizden uzaklaşıyor. Bu hareket yavaş olduğu için de, tenimizi çevreleyen havanın sıcaklığı, tenimizinkiyle aynı, 33 °C civarı olmalı.

Üfürük, işte bu hava tabakasını tenimizden uzaklaştırıyor ve yerini daha soğuk havanın almasına neden oluyor. Tenle temas eden yeni tabaka hızla ısınacağından bu ısı kaybımızın artması demek. İşte üşümemizin birinci nedeni bu.

İkinci bir neden de, üfürüğün yine tenimizi çevreleyen su buharını uzaklaştırması. Bu, tenimizdeki suyun kendiliğinden buharlaşmasına yol açıyor. Buharlaşma çevreden ısı soğuran bir olay olduğu için (su moleküllerini sıvıdan koparmak için belli bir miktar enerji sağlanması gerek) bu da bir üşümeye neden oluyor. Islak veya terli tenlerimizde hava akımlarını daha çok hissetmemizin nedeni bu. Vücudumuzun kendini soğutmak için terlemeyi kullanmasının nedeni de bu. Son olarak, sıcak çorbaları üfleyerek soğutabilmemizin nedeni de bu.

**Tuz gibi suda iyonik olarak çözünen maddeler neden su buharlaştırıldığında eski halini alırlar? Yani suda iyonlarına ayrışmışken nasıl oluyor da fiziksel bir yöntemle eski haline gelebiliyor?**

**Bahar Gürkaya**

Su polar bir molekül olduğu için (yani molekülün farklı bölgeleri, farklı elektrik yüküne sahip), iyonik bağla bağlanmış atomlarla güçlü bir şekilde etkileşiyor. Tuzdaki sodyum ve klor atomlarını ayırabilecek şekilde güçlü bir etkileşme bu. Çözünme olayında, sodyum ve klor arasındaki bağ kırılıyor. Buna karşın, bu atomlarla su arasında daha güçlü bir bağ oluşturuluyor. Bu nedenle de çözünme sürecinde dışarıya enerji çıkıyor (aksi halde çözünme de gerçekleşmezdi).

Şimdi suyu ısıtarak yavaş yavaş buharlaştırdığımızı düşünelim. Yüzeyde yeteri kadar enerjiye sahip su molekülleri, sıvı ile arasındaki bağları kırarak gaz fazındaki moleküllere katılıyor. Buna karşın klor ve sodyum iyonları bu sıcaklıkta buharlaşamadığından sıvıda kalıyor. İki klor iyonunun birleşip, iki elektron kaybederek klor molekülü oluşturması ve sıvıdan ayrılması mümkün ama bunun için yüksek enerjiye gereksinim olduğundan gerçekleşmesi zor. Dolayısıyla, buharlaşma devam ettikçe sıvıdaki klor ve sodyum iyonu konsantrasyonu artıyor ve bunlar gittikçe birbirlerine daha fazla yaklaşıyor. Su moleküllerinin sayısı yeteri kadar azaldığı zaman, bağ kuracak su molekülü bulamayan iyonlar mecburen diğer iyonlarla birleşiyor ve tuz molekülleri yeniden ortaya çıkıyor.

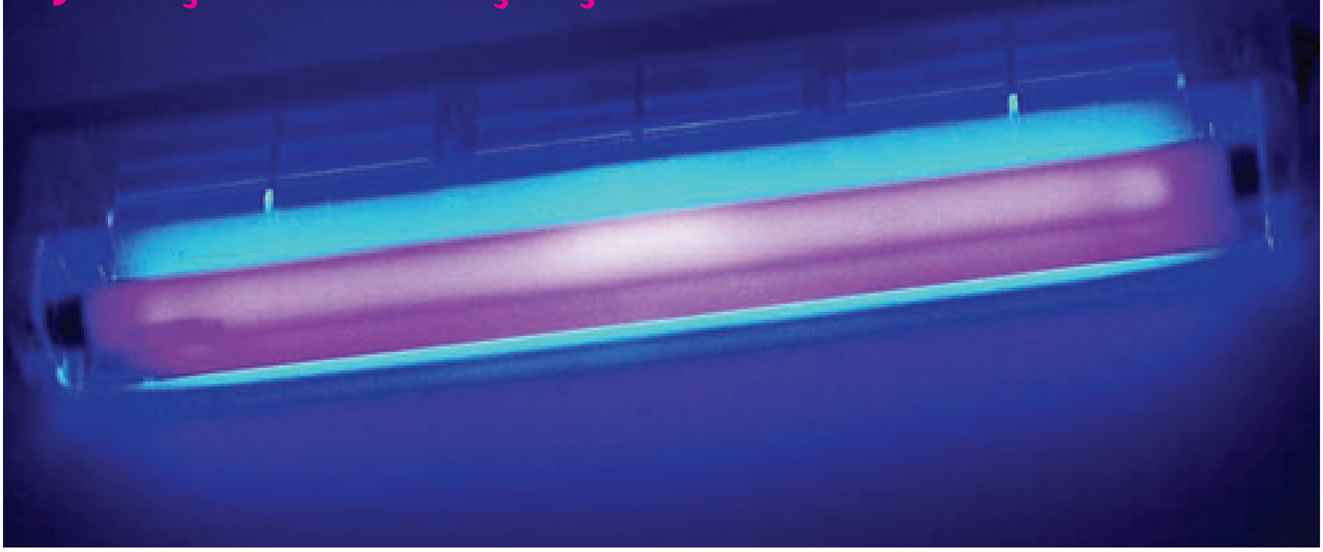
Enerji açısından bir sorun yok. Su ile iyonlar arasındaki bağ güçlü olduğundan, suyu buharlaştırmak için biraz daha fazla enerji sağlanması gerekiyor (bu nedenle tuzlu suyun kaynama sıcaklığı 100 °C'den daha yüksektir). Suyun bu özelliği, sadece tuz için değil, çözünebilen bütün maddeler için de geçerli. Sonuçta, çözünme sırasında ne kadar enerji açığa çıkmışsa, aynı miktar fazladan enerji buharlaştırma aşamasında geri veriliyor.

Entropi açısından da bir sorun yok. İlk bakışta, rasgele dağılmış iyonlar birleşerek bir kristal oluşturduğundan, düzen artmış ve dolayısıyla entropi azalmış gibi görünüyor. Ama, buharlaştırma aşamasında suya aktardığımız fazla ısıyı da hesaba katmak gerekiyor. Isı her zaman entropiyi artırır. Dolayısıyla, tuz moleküllerinin düzenli bir hale geçmesi, daha sıcak su buharı oluşturulması ve böylece buharın düzensizliğinin daha fazla artması pahasına yapılıyor.



Türkan Yöney

# Siyah Işıklar Nasıl Çalışır?



Siyah ışıklar görünürde normal floresan lambalara benzer, ancak işlevlerinin tümüyle farklı olduğu söylenebilir. Bir siyah ışık yandığında, lamba sönük morumsu bir ışık verirken, ışık altındaki dişlerimiz, ve bazı diğer beyaz şeyler karanlıkta parlar.

Bu lambaları çevremizde, gece kulüplerinde, bilim müzelerinde, eğlence parklarında, gençlerin odalarında görmek olası. Peki nasıl oluyor da bazı şeyler bu ışık altında parlarken bazıları parlamıyor?

Siyah ışık tasarımı aynı floresan lambanınkine benziyor; ama bazı önemli değişiklikler içeriyor. Floresan lambalar içi asal gaz doldurulmuş ve bir miktar da cıva içeren bir tüpün içinden elektrik akımı geçirilmesiyle ışık üretiyor. Enerji verildiğinde cıva atomları ışık fotonları biçiminde enerji çıkarmaya başlıyor. Yayılan fotonların bir kısmı gözle görülürken, geri kalan çoğunluğu kızıl ötesi dalga boyunda olup kesinlikle gözle görülmüyor. Göze görünürlük, tüpün üzerindeki fosfor kaplama ile sağlanıyor.

Fosforlu maddeler, ışığa maruz kaldıklarında ışık ya da floresan veriyorlar. Bir foton bir fosfor atomuna çarptığında, fosfor elektronlarından bir tanesi bir üst enerji düzeyine sıçrıyor, ve bu sıçramayla titreşip ısı üretiyor. Elektron tekrar normal düzeyine düştüğünde ise bir başka foton biçiminde enerji salıyor. Bu fotonun enerjisi doğal olarak ilk fotonunkinden daha az, çünkü bir kısım enerji ısı olarak yitirilmiş oluyor. Flüoresan lambadan yayılan ışık görünür spekturumda ve fosfor sayesinde biz beyaz ışığı görüyoruz.

Siyah ışık ta aynı bu prensiple çalışıyor ve temelde aynı olan iki çeşidi bulunuyor. Tüp şeklindeki siyah lamba, temelde floresan lamba gibi ancak farklı bir fosforla kaplanmış. Bu kaplama, zararlı kısa dalga UV-B ve UV-C ışıklarını emip, UV-A ışığını dışarı veriyor, (aynı floresan lambaların UV ışığını emip görünür ışığı dışarı vermesi gibi). “Siyah” cam tüp görünür ışığın büyük bölümünü bloke ettiği için, sonuçta sadece iyi huylu uzun-dalga UVA ışığı ile, bir kısım mavi ve mor görünür ışık geçebiliyor.

Ampul şeklindeki siyah ışık, evlerde kullana geldiğimiz sıradan ampullere benziyor, fakat ısınan tellerden yayılan ışığı emmek üzere ışık filtreleri kullanılmış. Kızıl ötesi ve UV-A (ve bir miktar da görünür ışık) hariç, her şeyi emiyor.



Siyah ışık tüp ve ampul şeklinde olabiliyor.

Bu her iki ışık tasarımında da, yayılan UV ışığı, aynı floresan lambalarda olduğu gibi çeşitli dış fosforlarla reaksiyona girer. Dışarıdaki bu fosforlar, üzerlerine UV ışığı düştüğü sürece parlarlar.

## Neler parlar?

Elimizde seyyar bir siyah ışıkla gece dolaşmaya çıksak, ne kadar çok şeyin parladığına tanık olabiliriz. Pek çok nesnede doğal fosfor bulunuyor. Örneğin, birçok başka şeyin yanı sıra dişlerimiz ve tırnaklarımız da siyah ışık altında parlar. Karanlıkta parlayan insan yapısı ürünleri bulmak da olası. Eğlence yerlerinde çeşitli renklerde karanlıkta parlayan nesneler görülebilir. Görünmez siyah ışık mürekkebi, ya da karanlıkta parlayan özel saç jölesi gibi ürünler sayılabilir.



Siyah ışık yakıldığında üzerimizdeki özellikle beyaz bazı giysilerin de parladığına tanık oluruz. Bu parlama, giysilerimizin güneş ışığında daha parlak ve beyaz görünmesini sağlamak üzere yıkama deterjanlarının içine konan fosfordan kaynaklanıyor. Güneş ışığında, beyazların “beyazdan daha parlak” bir biçimde görünmesini sağlayan UV (kızıl ötesi) bulunuyor. Siyah giysiler parlamıyor çünkü siyah pigmentler UV ışığını emiyor.

Siyah ışıkların, eğlence amaçlı olmasının ötesinde bazı pratik kullanım alanları da bulunuyor. Örneğin, eski eserlerin sahtelerinin anlaşılmasında uzmanlar tarafından kullanılıyor. Eski boyalar fosfor içermezken, yeni boyaların pek çoğunda fosfor olduğu için, bir resmin sahte mi orijinal mi olduğu siyah ışık sayesinde kolaylıkla anlaşılabiliyor.

Tamirciler, motorlardaki gözle görünmez sızıntıları saptayabilmek için siyah ışık kullanıyorlar. Sızıntı olduğu sanılan yere bir miktar fosforlu boya sürülüp sonra üzerine siyah ışık tutulduğunda sızıntı kolaylıkla saptanabiliyor.

Buzdolaplarında ya da klimalarda gaz kaçağı olup olmadığı da benzer yöntemlerle kolaylıkla saptanabiliyor.

Paraların sahte olup olmadıkları da siyah ışık sayesinde kolaylıkla anlaşılabiliyor. Amerika Birleşik Devletlerinde ve diğer başka pek çok ülkede kullanılan paralarda sadece siyah ışıkta parlayan filigranlar kullanılıyor.

Belirli yerlere girişte kullanılan biletlerin üzerine görünmez floresan el damgasıyla bir işaret basılması, aynı biletin tekrar giriş için kullanılabilmesine olanak sağlıyor.

Adli tıpta cinayetlerin aydınlatılması amacıyla kullanılıyor siyah ışıklar. Örneğin parmak izlerini saptamak için floresanlı boya kullanılıp sonra siyah ışık altında inceleniyor. Siyah ışık ayrıca doğal floresanlı meni ve diğer vücut salgılarının da parlamasına neden oluyor. Böylelikle cinayetlerin çözülmesinde sıklıkla kullanılıyor.

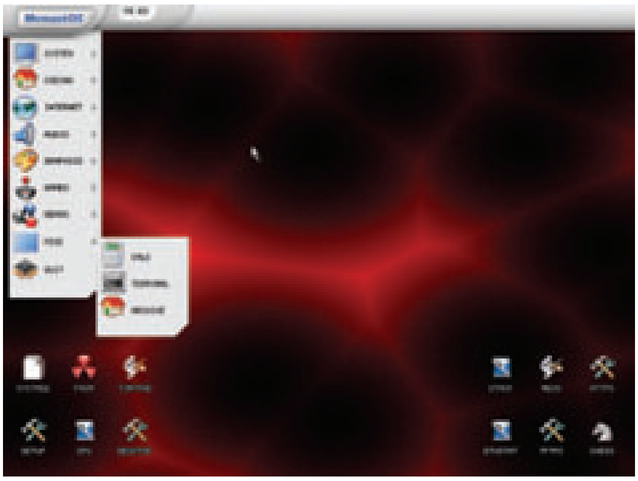
Bütün bu örneklerden de anlaşılacağı üzere siyah ışık, görünmezi görünür hale getirip, belli bir nesneyi etrafındaki diğer bütün şeylerden ayırarak görmemize olanak sağlıyor.

# Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

## Tek Disketlik İşletim Sistemi

İşletim sistemlerinin disketler üzerinde dağıtıldığı günler neredeyse 10 yıl öncesinde kaldı. Ama bugün kalkıp da size sıkıştırılmamış haliyle tek bir diskete sığabilen, üstelik çalıştırıldığı anda ağ ve İnternet bağlantısından bazı temel uygulamalara kadar birçok kullanım imkanı sunan bir işletim sisteminin mevcut olduğunu söylesem ne dersiniz? Kulağa şaşırtıcı geliyor olabilir ama böyle bir işletim sistemi var, üstelik gayet de güzel çalışıyor. MenuetOS adı verilen bu minik işletim sistemi, makine diline en yakın programlama dili olan Assembly ile hazırlanmış, tek bir disketten yüklendiğinde kullanıma hazır hale gelebilen bir PC işletim sistemi. MenuetOS başlangıçta hobi olarak yürütülen bir çalışmayken, bugün açık kaynak koduyla hazırlanmış olması sayesinde diğer programcıların da katılımıyla gün geçtikçe daha farklı yeteneklere ve çeşitlenmiş uygulamalara kavuşuyor. MenuetOS üzerinden İnternet'e bağlanmak, kelime işlemci gibi programları kullanmak, hatta oyun bile oynamak mümkün olduğu için, herhangi bir işletim sistemi yüklenmemiş veya disk sistemi çökmüş bilgisayarları dahi tekrar işlev görülebilir hale getirme potansiyeline sahip. MenuetOS işletim sistemi ve uygulamaları hakkında detaylı bilgi edinmek ve mevcut son sürümlerini bilgisayarınıza indirmek için http://www.menuetos.org adresini kullanabilirsiniz.



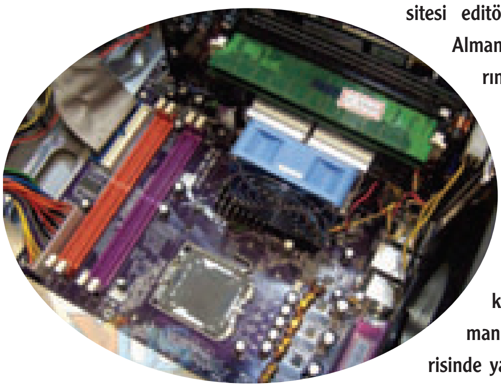
MenuetOS, tek diskete sığan ve boyundan büyük işlerin altından kalkabilen bir işletim sistemi.

## Mobil Cihazlara Daha Fazla Pil Ömrü

Günümüzde dizüstü bilgisayarlar ve benzeri mobil cihazlarda pil ömrünü en çok etkileyen bileşenlerin başında ekran geliyor. Pil ömrü üzerinde büyük bir etkisi olan bu bileşenin daha az güç harcaması için şimdiye dek en yaygın kullanılan yöntem, ekran aydınlatmasının kısılması olarak karşımıza çıkıyordu. Gel gelelim pil ömrünü artırmak adına ekran parlaklığını kısmak kullanım konforunun da azalmasına neden oluyor. Kullanım konforunu fazla etkilemeden pil ömrünü uzatacak bir çözüm geliştirmek için çalışmalar yapan HP bu soruna değişik bir yaklaşım getirmiş: Ekranın sadece kullanımda olan bölgesini aydınlatmak. Yani ekranın sürekli tamamını aydınlatmak yerine örneğin sadece izlediğiniz film karesinin kapladığı alanı, düzenlemekte olduğunuz metnin üzerinde uğraştığınız birkaç satırını, veya kullandığınız yazılımın arabiriminde yer alan butonların aydınlatılmasını sağlamayı hedefliyorlar. Bu yöntemle taşınabilir cihazların pil ömrünün yaptığınız işe bağlı olarak 2 ila 11 kat arasında artabileceği söyleniyor. Fikir kullanışlılık açısından kafalarda bazı soru işaretleri uyandırsa da, HP araştırmacıları farklı kullanıcılar üzerinde yaptıkları denemelerde düşünüldüğü kadar olumsuz tepkilerle karşılaşmamışlar. Zaten sistem kullanıma geçerse bu özelliği kullanmak veya kullanmamak yine sizin elinizde olacak. Konunun detayları http://www.hpl.hp.com/news/2005/jan-mar/smartpower.html adresinde yer alıyor.

## Intel ve AMD Aynı Anakartta

Bilim ve Teknik dergisinin Ocak 2005 sayısında yayınlanan Monitörden Yansıyanlar köşesinde, Albatron firmasının sistem terfisinde maliyeti düşürmeye yönelik olarak sistem bileşenlerini ek bir kart üzerinde toplama fikrinden bahsetmiştim. Bu gelişmenin ardından bu kez de Hexus.net sitesi editörleri (http://www.hexus.net), Almanya'da düzenlenen CeBIT fuarında ECS firmasının ilginç bir anakartını mercek altına almışlar. Bu anakartı özel yapan hem Intel, hem AMD platformunu bir arada destekleyebiliyor oluşu. Aynı anakart üzerinde farklı marka işlemcilerin desteklendiği zamanları son olarak ilk Pentium serisinde yaşamış, Pentium II'nin piyasaya çıkışıyla bu lükse veda etmek zorunda kalmıştık.



Aynı anakart üzerinde Intel ve AMD platformu desteği, uzun yıllar sonra tekrar karşımızda.

Diğer yandan aslında ECS'in çözümü de göründüğü kadarıyla kestirme bir çözüm değil. Hexus.net sitesindeki bilgilere göre anakart temelde üzerinde bulunan köprü yongaları ve bileşenler yardımıyla Intel Pentium 4 işlemcilerine destek vermek üzere tasarlanmış bir ürün. Sistemi Intel yerine AMD platformuna dönüştürmek istediğinizde, anakart üzerinde yer alan özel yuvaya yeni bir kart yerleştiriyorsunuz. Bu kart, AMD platformunun ihtiyaç duyduğu işlemci yuvasını ve bu işlemciyi destekleyecek şekilde özelleşmiş köprü yongalarını içeriyor. İşlemcinizi ve bellek modüllerinizi bu yeni kartın üzerine taktıktan sonra son olarak birkaç jumper ayarıyla sisteminizi Intel'den AMD'ye dönüştürmüş oluyorsunuz. Dönüştürmeye dönüştürüyorsunuz lakin her koşulda bu platformlardan sadece birini seçmek durumundasınız; yani hem AMD hem Intel anakart üzerinde birlikte çalışsın diye bir seçeneğiniz yok.

Son dönemde hızla değişen platformlar arasında geçişi kolaylaştırmak ve terfi maliyetlerini azaltmak konusunda ortaya koyulan bu yeni yaklaşımlara her ne kadar bazıları şüpheyle baksa da, ben şahsen bunları hem maliyet, hem de çevrenin korunması açısından oldukça faydalı buluyorum. Bunda geçtiğimiz aylarda 2 yıllık sistemini terfi etmeye çalışırken bir kucak dolusu malzemenin uyumsuzluk nedeniyle kullanılamaz hale geldiğini görmemin de etkisi büyük. Anakart hakkında daha detaylı bilgiye ve değişik açıdan çekilmiş resimlere http://www.hexus.net/content/reviews/review.php?dXJsX3JldmlldzlkJD0xMDM2 adresinden ulaşabilirsiniz.



# Yaşam

Sargun A. Tont

# Size Dekanım Diyebilir miyim?

Ben ilk kez "Size anne diyebilir miyim?" programını dişçi arkadaşım Cengiz Tamtunalı'nın muayenehanesinde sıramı beklerken görmüştüm. Önce ne olduğunun farkına varamadım. Oyuncular amatör mü, profesyonel mi pek belli değildi. Kamera tekniği de oldukça acemi geldi bana. Bütün bunlara rağmen kendimi kaptırıp seyretmeye devam ettim. Tam Seval adlı güzel bayan seyircilerin oylarıyla korunmaya alındığı an, ki imkan olsaydı ben de ona oy verirdim, Cengiz'in asistanı Gülümser hanım beni içeriye çağırdı. Bu yüzden o gün kimi ihraç ettiklerini hâlâ bilmiyorum. Her neyse, sonradan eşle dostla gördüklerimi paylaşırken şöyle bir izlenim edindim: Konuştuklarımın yalnız yüzde on kadarının bu ve buna benzer programları izledikleri, geriye kalan yüzde doksanın da izlemedim diye yalan söylediği.

Bildiğiniz gibi bugünlerde bu tür programların yasaklanması gerektiğini savunanlarla karşıtları arasında yoğun tartışmalar var. Tabii şimdi bazı okuyucularımız benden "Eğer Avrupa Birliği'ne girmek istiyorsak vatandaşlarımız kaynana adayı Semra hanımın ne rüya gördüğünü seyretmek yerine Shakespeare'in Bir Yaz Gecesi Rüyası'nı seyretmelidir" türünden beylik laflar bekliyorlarsa, yanılırlar. Ben bir ülkenin uygarlık düzeyinin o ülkede yasak sayısıyla ters orantılı olduğuna inanan biriyim. Yaptığım kısa bir araştırmaya göre realite şovlar zaten yalnız AB'de değil ABD'de de reyting rekorları kırıyormuş. Yani tencere yüzün kara... Çocuklarımız bu şiddetin âlâsını zaten haberlerde görüyor; ama ille de onları koruyalım dersek bu şovlar sadece geç saatlerde gösterilsin.



Akşam haberlerine kadar taşınan bir vatandaşımızın rakı kadehini kafasında parçalama olayından ben de rahatsız olmadım değil; rakı fiyatlarında son astronomik artışı göz önüne alırsak kadehe rakı yerine ucuz şarap konması çok daha akıllı bir hareket olurdu. Her neyse, her şova bir hakem koymaya ne dersiniz? Aşırı bağırma çağırma için uyarı; küfür edene sarı kart; saç saça baş başa kavga edenler kırmızı kartla kapı dışarı edilir. Kafada kadeh parçalayanlar ömür boyu bütün realite şovlardan menedilir.

Bu şovların ileride ne gibi bir seyir izleyeceğini kestirmek güç ama ben bir gün TV'de "Size Dekanım Diyebilir miyim?" adlı bir program görürsem doğrusu hiç şaşırmam. Yeni açılan bir üniversitede boş kadroların nasıl doldurulduğunu bütün çıplaklığıyla ekrana yansıtan bu tür bir realite şov, sanırım çok ilginç olur. Kaynanaların yerini oraya ilk kapağı atan dekan ve yöneticiler, gelin ve damat adaylarının yerini de öğretim görevlileri ve yardımcı doçentler alır. Kadro tamamlanana kadar şov devam eder. Neler görüp duyacağımızı bilemem ama "Eğer ben buraya tek bir kuantum mekanikçi alınmasına müsade edersem namerdim" veya "bırakın şu tiyatro derslerini canım, zaten hayatımız tiyatro" veya "senin yayınların iyi, iyi de ders okutuyorsun ama patron buraya kendisi gibi bir kimyacı istiyor" kabilinden tartışmalara tanık olabiliriz.

Şaka bir yana, politikacılar, devlet adamları ve sanatkarlar hakkında çok güzel romanlar yazılmıştır; ama bilim insanları hakkında C. P. Snow ve John Updike'ın yazdıklarının dışında hem öğrenip hem de zevkle okuyacağınız eserlere ben şahsen pek rastlamadım. Özellikle Updike çok kaliteli bir yazardır, ama eninde sonunda yazdıklarının ne kadarının gerçeği yansıttığı, ne kadarının hayal mahsulü olduğunu halkın anlaması o kadar kolay değil.

O yüzden bilim insanlarının yaşamlarını konu eden bir realite şov epey ilgi çekebilir. Ekranlarda gün ve gün boy gösteren oldukça çok sayıda medyatik bilim insanımız var, ama bunlardan bir grubu bir üniversite binasında esir gibi günlerce misafir olmaya zorlamak, sanırım başarılı olmaz. Ama tek bir bilim insanının yaşamını gün be gün canlı olarak aktaran bir realite şov, halkın çok ilgisini çekebilir. Bir deney nasıl tasarlanır, para nasıl bulunur,

deney nasıl yapılır, bilimsel makaleler nasıl yazılır... Bunların hepsini prova filan yapmadan canlı olarak seyretmememiz için bir neden yok. İnsan genomundaki dizilim belirlenirken veya Hubble teleskopu monte edilirken stratejik yerlere yerleştirmiş kameralardan neler olup bittiğini görebilseydik, ne kadar güzel olurdu. Gerçi belgesellerde bu tür bilgi edinmek mümkün; ama yanlış geni markalayan doktora öğrencisine hocası nasıl çıkışır, neler söyler veya vakit kaybetmemek için bir eliyle teleskopun aynasını vidalarken diğer eliyle yediği bol salçalı hamburgeri, aniden çalan telefon yüzünden aynanın üstüne düşüren dalgın profesörün ağzından ne gibi laflar çıktığını belgesellerde görmeyiz..

Ama bu konuda geç de olsa bir adım atıldı. İngiltere'nin devlet televizyonu BBC'nin sunduğu Zor Bilim (Rough Science) serisi, tam anlamıyla bir realite şov değil, ama ona yakın bir şey.

Programların ana teması şu: Bir grup bilim insanı, bilmedikleri bir yere götürüldükten sonra, onlardan, önceden haberlerinin olmadığı bir proje yapmaları isteniyor. Bu projenin kendi üniversitelerinde yaptıklarından farkı, kullanılacak aletleri orada buldukları ilkel malzemelerden kendilerinin geliştirmeleri. Bir örnek verirsek, buzlarla kaplanmış bir yerde ateş yakmaları gerekiyor, ama kibrit veya çakmakları yok. Hemen bir buz parçasından mercek yapıp güneş ışığını kağıt üzerine odaklayarak ateş yakmayı başarıyorlar. Buzdan mercek olur mu? Camdan olur da buzdan neden olmasın? Erimez mi? Tabii erir ama siz de ateşi yakmış olursunuz. (Doğrusu ben kutuplarda 40 yıl yaşasam böyle bir şey yapmak aklıma gelmezdi.)



Ben maalesef serinin ilk bölümlerini kaçırdım, ama BBC'nin kendi sitesinde verilen ayrıntılı bilgiden derlediklerimi sizlere aktarayım: Zor Bilim serisi, Yeni Zelanda kıyısının hemen yakınında South Island adasında başlamış. İki kadın, üç erkek akademisyenden oluşan kaşifler bu adadaki terkedilmiş bir değirmeni, bir çeşit merkez atölye -laboratuvar- olarak kullanmışlar. İlk yapmaları gereken proje, topraktan ufak bir takı yapacak kadar altın çıkarmak. Kullanacakları malzeme 500 gram toz şeker, oraya buraya atılmış eski tip radyolar, ve jilet gibi ilk bakışta böyle bir projede pek işe yaramayacağını sandığınız malzemeler. Bu ilkel malzeme ve aletleri kullanarak, bilimciler otomatik olarak su çalkalayan bir leğen, mikrogram ölçecek kadar hassas bir terazi ve bir de altın arama detektörü yapmayı başarmışlar. Şeker taneleri de altını tartmak için kullanılmış!

Benim nefes nefese seyrettiğim programda bilimcilerin götürüldüğü mekan ABD'nin Death Valley (Ölüm Vadisi) denilen uçsuz bucaksız çölüydü. Bu bölgenin seçilmesinin en büyük nedeni, Ulusal Uzay Merkezi'nin, Mars ve diğer gezegenlere gönderdiği makine ve robotları bu çölde test etmesiymiş. Kahramanlarımızın ürettiği klimalı uzay elbisesi ve iki bisiklet tekerleğinin ana malzemesini oluşturduğu uzaktan kumandalı robot araba, elbette uzay merkezinde imal edilenler kadar kullanışlı değildi; ama onların ürettikleri elbise ve araba yıllar alır ve milyonlarca dolara mal olurken bizimkilerin yaptıkları 3 gün alıp 15 veya 20 dolara mal oldu! Bu muhteşem takımın başarıyla çözdüğü problemler arasında benim en çok ilgimi çekenleri, ıssız bir adadayken tam olarak yerinizin nerede olduğunu tespit etmek ve bir glasiyerin (anakarada bulunan buzul dağlar) hızını hesaplamak. Bu buzulların yılda ancak birkaç santimetre hızla seyrettiğini düşünürseniz çok kısa bir zamanda bu hızı tespit etmenin ne kadar güç olacağını tahmin edersiniz.

Umarız Zor Bilim bir gün canlı olarak naklen verilir ve o zaman tam anlamıyla bir realite şov olur. Kişiler arasındaki ilişkilere pek dokunmadık. Görebildiğimiz kadarıyla çok uyumlu çalışıyorlar; hele kafada viski kadehi kırmalarını ya da kavga etmelerini hiç beklemeyin. Ama 'insan her yerde insandır' lafını eden, boşuna etmemiş. İşte Oxford Üniversitesi'nden 2,5 yılda mikrobiyoloji doktorası alan Milke Leahy'in, seri çekilirken tuttuğu anı defterinden bir paragraf: "İlk gün her şeyi iyi gitmedi; çünkü Steve (patronumuz) beni kenara çekip akşam çekimleri sırasında doğal olmaya çalışırken çok küfür ettiğim için bazı sahneleri berbat ettiğimi söyledi. Ben ne yaptığımın farkında bile değildim. Rezalet! Gelecekte daha dikkatli olacağım."




İngilizce bilen okuyucularımız BBC'nin sitesine girerek bu seri hakkında ayrıntılı bilgi edinebilir: http://www.open2.net/roughscience3/index.htm

# Kasparov'dan Veda



Garry Kasparov, Linares'te kupayı kazandıktan sonra şok edici bir açıklama ile profesyonel satrancı bıraktığını ve artık turnuvalara katılmayacağını açıkladı. Kasparov'un satranç oynamaması bir kartalın artık uçmaması veya bir yunusun yüzmemesi kadar anormal. Gazza artık sadece dostça yıldırım partileri oynayacak ve Linares'e şeref konuğu olarak gelip turnuvaya katılmayacak; inanmak zor... Her şeyin bir sonu vardır ama ölene kadar turnuva satrancını bırakmayan büyükustalarla kıyasladığınızda 41 yaşındaki Kasparov daha çocuk! Gazza'nın satranç arenasından çekilmesi, Pele'nin futbolu bırakması kadar hüzünlü. Futbol programlarında ahkam kesen yorumcularımızdan biri Avrupa'da futbol oynamanın ne kadar zor olduğunu anlatmak için Pele'nin bile Avrupa'da oynamadığını söylemişti. Ama değerli yorumcumuzun bilmediği bir sebebi vardı bunun. Küçük Edson Arantes do Nascimento'ya bir domuzun adını takmıştı mahallesindeki çocuklar ve nefret ettiği bu takma ismi, yani *"Pele"* gün gelecek dünyada en sevilen isim olacaktı. Öyle ki iki Afrika ülkesi sadece Pele'yi seyredebilmek için aralarındaki savaşı bitirmiş veya bir stadyum dolusu insan Pele'ye kırmızı kart göstermeye cüret eden hakemi öylesine protesto etmişlerdi ki sonunda hakem sahadan atılmış ve özür dilenerek Pele tekrar sahaya davet edilmişti. Benzeri sayısız olayın kahramanının Avrupa'da oynaması kaçınılmazdı. Ama Brezilya Hükümeti Pele'yi milli servet ilan eden özel bir kanun çıkardı ve yurtdışında bir kulüpte oynamasını yasakladı. Pele ancak jübilesini yaptıktan sonra ABD'ne giderek New York Cosmos Kulübü'nde oynayabilmişti. Jübilesini yapan ihtiyar(!) Pele sahalara geri döndüğünde o güne kadar bir sporcunun aldığı en yüksek ücreti almıştı Cosmos'tan. Kasparov, yüksek bir ödül teklif edilirse unvan maçı oynar veya turnuvalarda boy gösterir mi? Zaman gösterecek. Alekhine unvan maçında devirdiği şampiyon Capablanca'ya rövanş maçı için hiç fırsat tanımamış ama sonrasında da turnuvalarda Capa'ya üstünlük sağlayamamıştı. Capablanca satrancı tam olarak bırakmadı ama ilgisini yavaş yavaş kaybetti. Efsanevi Botvinnik unvanını Smyslov'a kaybetti ama rövanş maçını kazanarak tekrar şampiyon oldu. Sonra Tal'e kaybetti ama rövanşı alarak yine şampiyon oldu. Petrosian'a kaybettiğinde rövanş maçı için şans tanınmayınca satrancı bıraktı. Kasparov 2000 yılında Londra'da Kramnik'e kaybettiği unvan maçından bu yana rövanş için şans bulamadı. FIDE birleşme planıyla Gazza'yı bir süre oyaladı. Ama ispat edebileceği fazla şey de kalmamıştı: açık ara Rusya Süper Şampiyonu sonra Linares zaferi ve ELO sıralamasında alışageldik zirve. Peki satranca dönmezse? Satranç kitapları yazmaya devam edecek ama en önemlisi siyasete soyunuyor. Gerçi bazı çelişkiler barındırıyor: bir taraftan Ermeni ve Yahudi kökenine bağlayarak üstün bir melez olmasıyla övünüp neredeyse ırkçılığa yaklaşırken, diğer taraftan Putin'i faşist bir diktatör olmakla suçluyor. Şu anda pek etkili olduğu söylenemezse de gelecekte Rus siyasetinde nasıl bir ağırlık edinebilir bilinmez, ama taş yerinde ağırdır. Sivri dilli ve kibirli Gazza, kariyeri boyunca epey düşman edindi ama hiçbiri de onun büyüklüğünü yadsıyamaz. Profesyonel kariyerinin son oyununda Linares'teki tek yenilgisini son ayların formda oyuncusu Topalov'dan aldı ve eş puanla bitirdiler. Çift turlu döner turnuvalarda alışageldik Sonneborn-Berger sistemi kullanılsa kupa Topalov'un olacaktı. Ama galibiyet sayıları da eşit olduğundan siyahla en çok kazanan Kasparov'un kupayı alacağı son tur oynanmadan belli olmuştu. FIDE dünya şampiyonu Rüstem Kasımcanov ise Anand, Leko ve Adams'ın ardında son sırayı Vallejo Pons ile paylaşabildi. www.ajedrezenlinares.com/XXII_ciudad_linares.htm

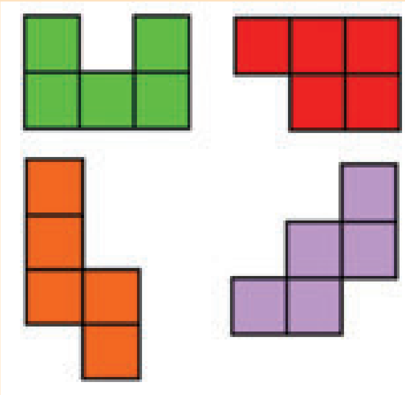
**Kasımcanov,R - Kasparov,G** **[D48] 2005 Linares** **1.d4 d5 2.c4 c6 3.Ac3 Af6 4.e3 e6 5.Af3 Abd7 6.Fd3 dc4 7.Fc4 b5 8.Fd3 Fb7 9.0–0 a6 10.e4 c5 11.d5 Vc7 12.de6 fe6 13.Fc2 c4 14.Ad4** [14.Ag5 Ac5 15.Ve2 Fd6 16.f4 e5!] **14...Ac5 15.Fe3 e5** [15...0–0–0 16.Ve2 **A)** 16...Fd6 17.Acb5 *(17.f4 Fe7 18.b4)* 17...Fh2 18.Şh1 ab5 19.Ab5 Ve5 *(19...Vb6 20.Vc4)* 20.f4; **B)** 16...e5 ] **16.Af3** [16.Af5 Kd8 17.Vf3 Fd6 18.Kad1 0–0] **16...Fe7 17.Ag5 0–0!N 18.Fc5 Fc5 19.Ae6 Vb6 20.Af8 Kf8 21.Ad5** [21.Ve2 Ve6 **A)** 22.h3 Vf7 23.g3 *(23.Ad1 Vg6; 23.Ve1 Fd4; 23.Şh2 Ah5; 23.Vf3 Ve8)* 23...b4; **B)** 22.Kae1 22...Ag4 *(22...Fd4)* 23.Ad1 Fb4 24.Ac3 Fc5 25.Ad1 Fb4 26.Ac3 Fc5; 21.a4 Ff2 *(21...b4 22.a5 Ve6 23.Ad5 Ad5 24.ed5 Fd5 25.Vh5 g6 26.Ve2 Fd4)* 22.Şh1 *(22.Kf2 Ag4)* 22...b4 **A)** 23.a5 Vc5 **A1)** 24.Aa4 Ve3 25.Vf3 Ad5 26.Vd1 Af4 27.Ab6 b3 28.Fb1 Ae2 29.Vd6 *(29.Ac4 Ag3 30.hg3 Vh6)* 29...Vg5 30.Ve6 Şh8 31.Vh3 Fc5 *(31...Kf6)* 32.g3 Kf6 33.Kd1 Ve3; **A2)** 24.Ve2 24...Fd4 25.Ad1 Fc8; **B)** 23.Ve2 bc3 24.bc3 Fh4 25.Vc4 Şh8 26.Kab1 Vc6 27.Vc6 Fc6 28.Kb6; **C)** 23.Ad5 ] **21...Fd5 22.ed5 Ff2 23.Şh1** [23.Kf2?? Ag4] **23...e4 24.Ve2 e3 25.Kfd1** [25.Ff5 Vd6 *(25...Ad5 26.Kf2 g6 27.g4)* 26.Fe6 Şh8 27.a4 h6 28.ab5 ab5 29.Vf3 Ah7 30.Vg4 Ag5; 25.Kad1 Vd6 **A)** 26.g3 g6 27.b3 Ah5 28.Vg4 e2!! *(28...Ag3 29.hg3 e2 30.Ve6 Ve6 31.de6 ef1V 32.Kf1 Fg3 33.Şg2)* 29.Ve2 Ag3 30.hg3 Vg3 31.Ve6 Şg7 32.bc4 bc4 33.Kde1 Kf4 34.Ve7 Şh6 35.Kf2 Kf2 36.Ve3 Ve3 37.Ke3 Kc2; **B)** 26.Ff5 26...Şh8 *(26...Vf4)* **B1)** 27.g3 g6 **B1a)** 28.Fh3 Ae4 29.Vc2 *(29.a3 Vg3)* 29...Ve5 30.Fg4 h5 31.Fh3 Ag3 *(31...e2)* 32.hg3 Vg3 33.Fe6 Kf4; **B1b)** 28.Fe6 28...Ae4 29.Vg4 Ve5 30.Şg2 Kf6 31.Kc1 h5 32.Vh4 e2 33.Kh1 Fe3; **B2)** 27.Fe6 27...Ae4 28.a4 *(28.Kd4 Kf4)* 28...Kf6] **25...Vd6 26.a4** [26.Ff5 Ve5 27.Fe6 Şh8 28.Kf1 Ae4 29.Kad1 Kf6] **26...g6 27.ab5 ab5 28.g3 Ah5 29.Vg4 Fg3!! 30.hg3 Ag3 31.Şg2** [31.Şg1 e2 32.Kdc1 *(32.Ve6 Ve6 33.de6 ed1V 34.Fd1 Şg7)* 32...Vc5 33.Şg2 Vf2 34.Şh3 Ah5] **31...Kf2 32.Şh3 Af5 33.Kh1 h5 34.Vg6 Vg6 35.Khg1 Vg1 36.Kg1 Şf7 0–1**

Eczacıbaşılı *"Kıvanchuk"*un Aeroflot A2 Moskova performansı 2511

**Haznedaroğlu,K - Sveshnikov,E [B32] Aeroflot 2005 Moskova** **1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 e5 5.Ab5 d6 6.A1c3 a6 7.Aa3 b5** [7... Fe7 8.Ac4 b5 9.Ae3 Af6 10.Fd3 0–0 11.0–0 Fe6N 12.a4 b4 13.Acd5 Ad7 14.c3 bc3 15.bc3 Aa5 16.Fa3 Ab7 17.Fc2 Abc5 18.Kb1 a5 19.Ve2 Fg5 20.Kfd1 Fe3 21.Ve3 Kc8 22.Kb5 Ke8 1/2 Haznedaroğlu,K - Cherniaev,A 2005 Aeroflot Moskova] **8.Ad5 Kb8 9.c4 b4 10.Ac2 Fe7 11.g3 Af6 12.Fg2 0–0 13.0–0 a5 14.b3** [RR 14.Şh1 Ad7 15.f4 ef4 16.gf4 Ac5 17.Fe3 f5 18.e5 Ae4 19.Ae7 Ae7 20.ed6 Ad6 21.Fc5 Kf6 22.Vd4 Fb7 23.Kad1 Fg2 24.Şg2 Kg6 25.Şf3 b3 26.Ae3 ba2 27.Kg1 Aec8 28.b4 ab4 Lanka,Z-Schmittdiel,E/Avusturya 2002/EXT 2002/ 1/2 (42)] **14...Vd7N** [RR 14...Şh8 15.Vd2 Ae8 16.Fb2 Fg5 17.f4 Fh6 18.Ace3 ef4 19.gf4 Ae7 20.Kad1 f5 21.Ae7 Ve7 22.e5 Ff4 23.Kf4 de5 24.Kff1 e4 25.Vd8 Va7 26.Fd4 Vb7 27.Vd5 Vd5 28.Ad5 1–0 Balogh,C-Horvath,P/Budapeşte 2003/CBM 096 ext (28)] **15.Fb2 Fd8 16.Vd3 Va7 17.Şh1 Ad5 18.ed5 Ae7 19.f4 Ff5 20.Vd2 f6 21.fe5 fe5 22.g4!? Fg6** [22...Fg4 23.Kf8 Şf8 24.Ae3 Fh5 25.Kf1 Şg8 26.Fh3] **23.Kf8 Şf8 24.Kf1 Şg8 25.Ae3 Fb6 26.Af5 Ff5 27.gf5 Fe3 28.Ve2 Kf8 29.f6 Kf6 30.Kf6 gf6 31.Vg4 Şf8 32.Ve6 Fg5 33.h4 Fh4 34.Fc1 Vf2 35.Fh6 Şe8 36.Vd6 Fg3 37.Vb8 Şf7 38.Vf8 Şg6 39.Vg7 Şh5** [39...Şf5 40.Vh7 Şg4 *(40...Ag6 41.Vd7)* 41.Fh3!! Şh3 *(41...Şf3 42.Vd3)* 42.Fe3] **40.Fd2 Vd2??** [40...Ff4 41.Vh7 *(41.Vf6 Ag6)* 41...Şg5 42.Ff4 Vf4 43.Ve7 Vc1 44.Şh2 Vf4 45.Şg1 Vd4=] **41.Ff3 1–0** [Haznedaroğlu]

Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

## Sekiz Parça



Elinizde yukarıdaki parçaların her birinden ikişer adet bulunuyor. Bu parçaları uygun biçimde bir araya getirerek, dört eşit şekil elde ediniz. Parçalar döndürülebilir ancak ters çevrilemez.

## Köprü

A ve B köyleri boğazın karşılıklı iki yakasındadır. Siz A'dan B'ye saaat 10:00'da, arkadaşınız ise B'den A'ya saat 10:36'da yürümeye başlıyorsunuz. İkiniz de aynı anda köprüye ulaşıyorsunuz, ancak arkadaşınız sizden 2 dakika önce köprüden çıkıyor. Sizin yürüyüşünüz saat 14:00'de, arkadaşınızınkiyse 13:36'da bitiyor. Tüm yol boyunca hızlarınız sabit olduğuna göre, köprüye ulaşma saatinizi bulunuz.

## Faktöryel Çarpımı

Üç farklı sayı arasında, kendi faktöryeli, diğer ikisinin faktöryelinin çarpımına eşit olan en küçük sayı 6'dır. ( 6! = 5! x 3! = 720).

Aynı özelliğe sahip olan ikinci sayıyı bulunuz.

## Dört Şüpheli

Dört şüpheliden biri suçludur. Sorgulamalarında her biri dörder cevap verirler:

A: "Ben suçsuzum", "C suçludur", "Suçlu benden uzundur", "B, D'den kısadır"

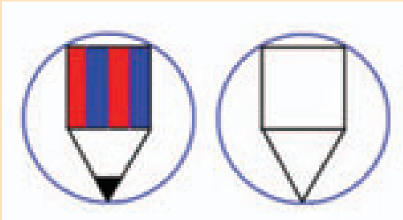
B: "Ben suçsuzum", "D suçludur", "Ben en uzunum", "Suçlu benden uzundur"

C:"Ben suçsuzum", "A suçludur", "B'nin üçüncü cevabı doğrudur", "A, D'den uzundur"

D:"Ben suçsuzum", "B suçludur", "C'nin üçüncü cevabı yalandır", "Ben C'den uzunum"

Bütün şüphelilerin cevaplarının ikisi doğru ikisi yalan olduğuna göre kimin suçlu olduğunu ve boy sıralarını bulunuz.

## Kalem Logosu



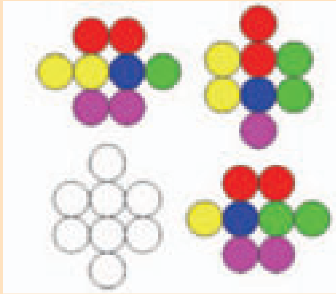
Bir kalem firmasının logosu, daire içine çizilmiş bir kare ve ona bitişik bir eşkenar üçgenden oluşmuştur. Karenin kenar uzunluğu 1 birim olduğuna göre dairenin yarıçapını bulunuz.

## Dört Rakamlı Sayı

Dört rakamlı X sayısının karesi Y sayısıdır. X'in ilk iki basamağı Y'nin son iki basamağına eşittir. X'in son iki basamağı da Y'nin ilk iki basamağına eşittir.

X sayısını bulunuz.

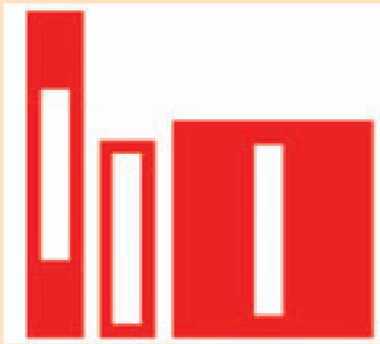
## Renkli Daireler



Boş dairelere hangi renklerin geleceğini bulunuz.

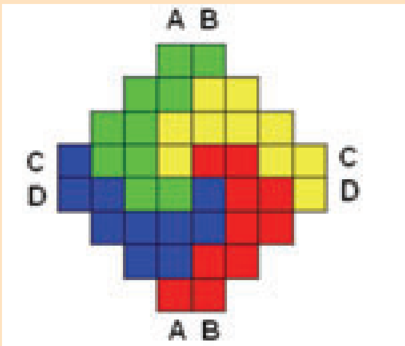
## Göz Aldanması

Öyle gözrünmese de, kırmızılar arasındaki üç beyaz çubuğun boyları ve enleri aynı.



## Mart Ayının Çözümleri

**Dört Parça**




**Eve Dönüş**

Kazanılan toplam süre 10 dakika olduğuna göre, şöför giderken ve dönerken 5'er dakika kazanmıştır. Giderken 5 dakika kazanmış olması, Bay X'le saat 18:00 yerine 17:55'de buluşmuş olması demektir. Bay X istasyona saat 17:00'de geldiğine ve 17:55'de arabasına bindiğine göre 55 dakika yürümüştür.

**İkizkenar Üçgen**

15, 14, 14 birim.

**Altı Daire**

32 bölge.

(n adet daire bir düzlemi en fazla n(n-1)+2 bölgeye ayırır.)

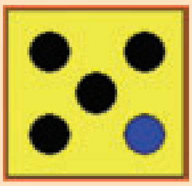
**Dört Kutu**

Birinci kutu: (1,1,1)
İkinci kutu: (0,0,0)
Üçüncü kutu: (0,1,2)
Dördüncü kutu: (2,2,2)

**Sondan Başa**

142857
(714285 / 142857 = 5)

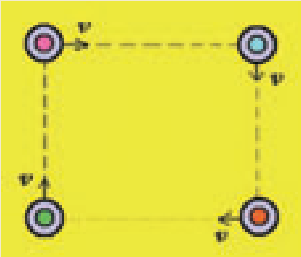
**Soru İşareti**



(İlk iki satırda ve ilk iki kolonda aynı konumda bulunan topların rengi aynıysa üçüncü satır/kolona da aynı renkli bir top geliyor. Aynı değilse bu topun rengi siyah oluyor.)

Engin Toktaş
matematik_kulesi@yahoo.com

## Dört Meksikalı Problemi



Önceki sayılarımızdan birinde konuğumuz olan Meksikalı dostlarımızı bu soruyla köşemize tekrar konuk ediyoruz. Şekilde sadece şapkalarını görebildiğimiz Meksikalıların başlangıç konumlarını gösteren üstten bir görüntü yer alıyor. Dostlarımızdan her biri saat yönündeki komşusuna dönmüş durumda bekliyor. Hepsi aynı anda ve sabit v hızıyla saat yönündeki komşusunun doğrultusunda yürümeye başlıyor. Bu durumda ilk başta kare olan aralarındaki şekil nasıl değişir? Peki ne zaman bu dört arkadaş karşılaşırlar?

## En Büyüğün En Küçük Değeri




Toplamları 1 olan ve hiçbiri negatif bir değer almayan 7 tane a, b, c, d, e, f, g reel sayımız var. Şimdi bu reel sayıların oluşturduğu a+b+c, b+c+d, c+d+e, d+e+f, e+f+g toplamlarının içinden çıkacak en büyük değere M diyelim. Yedi reel sayıyı öyle ayarlayın ki toplamların en büyük değerini veren M sayısı en küçük değerini alsın. Acaba bu en küçük M değeri kaçtır?

## Logaritmik Eşitsizlik

Logaritma konusunda küçük bir alıştırma yapmak isteyen okuyucularımız için bu sorumuz. Sorunun sizden istediği aslında çok basit: İstenilen a>1 olması koşuluyla $(\log_a 10 + \log_{10} a) \geq 2$ eşitsizliğinin doğru olduğunu göstermeniz.

## Heron Teoremi

Üçgenler için üretilmiş o kadar çok formül var ki insan şaşırmadan edemiyor. İşte karşımızda bunlardan "Heron Teoremi" adıyla anılan formül: $16T^2 = [(a+b)^2-c^2][c^2-(a-b)^2]$. Formülde a,b,c harfleri üçgenin kenarlarını, T ise üçgenin alanını temsil ediyor. Bu formülün her üçgen için geçerli olduğunu gösterebilir misiniz?

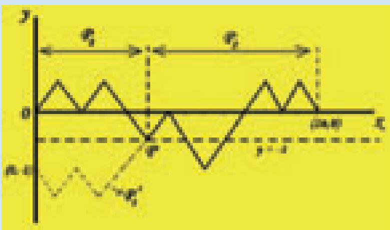


## Matematiğin Şaşırtan Yüzü

### Koordinat Ekseninde Olasılık-2

"Matematiğin Şaşırtan Yüzü" bölümünü takip eden okuyucular geçen ayki yazımızda Erdös ve Kaplansky'nin ilginç problemini tanıttığımızı ve çözümü kolaylaştırmak için soruyu koordinat eksenine taşıdığımızı hatırlayacaklardır. Bu küçük hatırlatmadan sonra şimdi gelin koordinat ekseni kullanarak soruyu nasıl çözebileceğimizi hep birlikte görelim.

Çözüm için, koordinat ekseninde orijinden başlayan ve +1 ile –1'lerin sayısının eşit olmasından ötürü her zaman (2n,0) noktasında biten grafiğimizin 4. çeyrek olarak adlandırılan bölgeye (x= +, y= - olan bölge) girmemesini istiyoruz. O halde bulmamız gereken, orijinden (2n,0) noktasına giden tüm olası grafiklerin kaç tanesinin bu şartı sağladığıdır. Aradığımız değer = C(2n ; n) – (x ekseninin altına en az bir noktada inen dizi sayısı). Bu durumda sonuca ulaşmak için y'nin pozitif olduğu bölgeyi terkeden dizi sayısını bulmamız yeterli olacak.

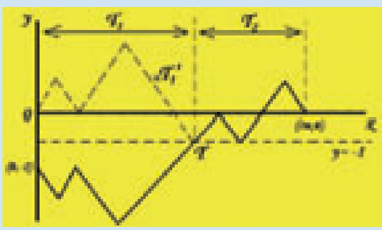


Grafiğin x ekseninin altına inmesinin aslında y= -1 doğrusuna temas etmesi anlamına da geldiğini göz önünde bulundurarak ilk grafiği inceleyelim. y = -1 doğrusu ile ilk temas P noktasında oluyor. Şimdi bu noktaya kadarki kısmın y= -1 doğrusu ile simetriğini(P1') alıp P2 ile birleştirelim. Elde ettiğimiz (0,-2) noktasında başlayıp (2n,0) noktasında biten yepyeni bir dizi oldu.

Bu durumun tam tersini ikinci grafikte göreceğiz. Bu sefer grafik (0,-2) noktasında başlıyor ve (2n,0) noktasında bitiyor. Burada da y= –1 doğrusu ile ilk temasın olduğu T noktasına kadarki kısmın simetriğini(T1') alıp T2 ile birleştireceğiz. Elde edilen yeni grafiğin, bulmaya çalıştığımız x ekseninin altına en az bir noktada inen grafiklerden biri olduğuna dikkatinizi çekmek istiyorum.

İki grafiği de inceledikten sonra şöyle bir sonuca varabiliriz: "eğer ben (0,-2) noktasında başlayan ve (2n,0) noktasında biten olası tüm grafiklerin sayısı bulabilirsem, birebir eşlenme özelliğinden ötürü orijinde başlayıp (2n,0) noktasında biten ve x ekseninin altına en az bir noktada inen olası tüm grafiklerin sayısını da bulmuş olurum." Bu yargı işimizi çok kolaylaştırdı. Bahsettiğimiz grafik (n+1) tane +1 ve (n-1) tane –1 kullanılarak elde edilebilir. Bunların sayısı da kombinasyon ile C(2n ; n-1) veya C(2n ; n+1) olur ki iki değer zaten birbirine eşittir. Artık yapmamız gereken tek bir işlem kaldı: (kısmi toplamı asla negatif olmayan dizi sayısı) = (tüm dizilerin sayısı) – (x ekseninin altına en az bir noktada inen dizi sayısı) = C(2n ; n) – C(2n ; n-1)

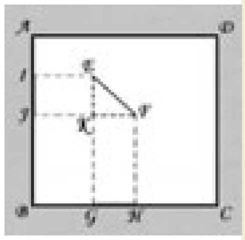
$$c_n = \binom{2n}{n} - \binom{2n}{n-1} = \frac{1}{n+1}\binom{2n}{n}$$



Sonucu olasılık olarak değerlendirirsek tüm dizi sayısına oranlama sonucunda 1/(n+1) sonucunu elde ederiz. Kombinasyon hesaplamalarında çok karşılaşılan ve "Katalan sayılar" adı verilen cn = {1, 2, 5, 14, 42, 132, 429,...} sayı dizisine başarıyla ulaşarak bu ayki yazımız tamamlamış olduk.

## Geçen Ayın Çözümleri

### Eğrisiyle Doğrusuyla



EF, sorudaki P eğrisinin herhangi bir parçası ve GH ile IJ de bu parçanın AB ile BC kenarları üzerindeki izdüşümleri olsun. Üçgende kenar eşitsizliği prensibini kullanarak GH + IJ ≥ EF eşitsizliğini yazabiliriz. Şimdi tek bir segment için yazdığımız eşitsizliği P eğrisini oluşturan her bir segmenti de ekleyerek genelleyelim. Bu durumda ΣGH + ΣIJ ≥ P'nin uzunluğu > 2n eşitsizliği elde edilir. Eşitsizliğe göre ΣGH veya ΣIJ toplamlarından biri n'den büyük olmalı. Mesela ΣGH > n olsun. BC kenarının 1 birim olduğunu biliyoruz. O halde BC kenarı üzerinde öyle bir X noktası bulabiliriz ki bu noktadan BC'ye dik çizilecek bir doğru P eğrisini en az n+1 noktada kessin.

### Aranan İspat

Öncelikle soruda verilen eşitliğin sol tarafını şöyle düzenleyelim: 1 + 1/2 + 1/3 + ... + 1/2n – 2( 1/2 + 1/4 + 1/6 + ... + 1/2n ) = 1 + 1/2 + 1/3 + ... + 1/2n – (1 + 1/2 + 1/3 + ... + 1/n). Dikkat ederseniz parantez içindeki eksili terimler tüm eşitlikteki bazı terimlerin sadeleşmesine uygun biçimdedir. Bu sadeleştirmeyi yaptıktan sonra elimizde soruda verilen eşitliğin sağ tarafı kalır: 1/(n+1) + 1/(n+2) + ... + 1/2n

### Sayılardan Bulmaca

Soruda bizden istenen denklemin sonucuna x diyelim:

$$\log_2 [\log_{9^{1/2^n}} 9] = x$$

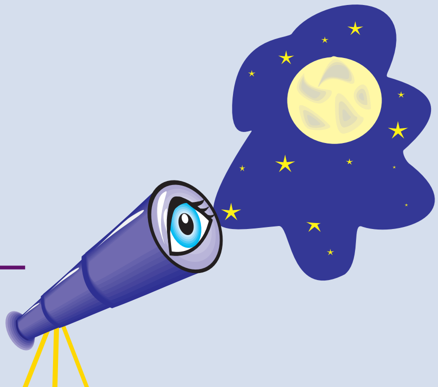
İlk logaritmayı ortadan kaldırmak için eşitliğin her iki tarafının 2 tabanında üssünü alalım. Böylelikle eşitlik şu biçime dönüşür:

$$[\log_{9^{1/2^n}} 9] = 2^x$$

Şimdi sıra diğer logaritmadan da kurtulmaya geldi. Bu sefer her iki tarafın $9^{1/2^n}$ tabanında üssünü alacağız. Yaptığımız son işlemle $9 = \left(9^{1/2^n}\right)^{2^x}$ eşitliğine ulaşmış olduk. Bu eşitliğin sağlanabilmesi için x = n olmalıdır. O halde aradığımız x değeri n'e eşittir.

### Hayali Sıra

Geçen ay "Matematiğin Şaşırtan Yüzü" bölümünde anlatmaya başladığımız problemin ilginç öyküsünü bu ayki yazımızla tamamladık. O yüzden burada sorunun çözümünden çok cevabını vereceğiz. Çözümü ayrıntısıyla "Matematiğin Şaşırtan Yüzü" bölümünde bulabilirsiniz. Bilet sırasının diziliminde toplam kombinasyon C(2n ; n) tanedir ve bunlardan C(2n ; n) – C(2n ; n-1) tanesi istediğimiz koşulu sağlar. O halde olasılığı bulmak için bir oranlama yaptığımızda sonuç olarak 1/(n+1) değerini elde ederiz.



# Gökyüzü

Alp Akoğlu

## Jüpiter Zamanı

Jüpiter, 3 Nisan'da karşıkonumdan geçiyor. Bu nedenle gezegen Güneş batarken doğuyor ve tüm gece gökyüzünde kalıyor. Gezegen, ay boyunca Başak Takımyıldızı sınırları içinde. Jüpiter'i gökyüzünde bulmak kolay. Çünkü, Venüs görünür durumda olmadığı için, Ay'dan sonra gökyüzündeki en parlak gökcismi. Jüpiter, akşam Güneş battıktan sonra doğu ufku üzerinde bulunuyor. Gezegen 3 Nisan'da karşıkonumdan geçiyor. Bu sırada, Jüpiter, Dünya ve Güneş aynı doğrultuya geliyor ve buna bağlı olarak gezegen, Dünya'ya bu yılın en yakın konumunda yer alıyor. Ancak Jüpiter, bu yıl 12 yılda dolandığı yörüngesinde Güneş'e en uzak konumundan geçecek. Bu nedenle bu yakınlaşma gezegenin tüm zamanlar içinde en yakın olduğu konum değil. Yine de, gezegeni teleskop ya da dürbünle gözlemek isteyen gözlemciler için Nisan ayı bu yılın en iyi zamanı. Jüpiter, 22 Nisan'da Ay'la çok yakın görünür konumda olacak.

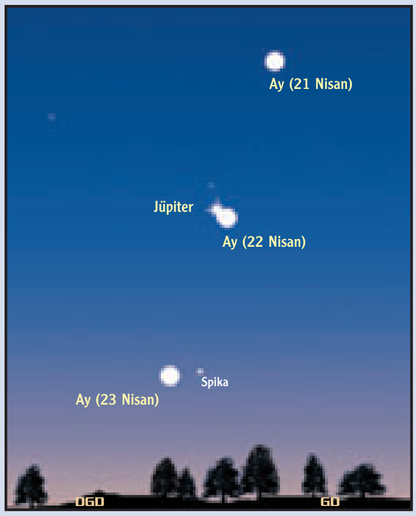
Satürn, bir süredir olduğu gibi bu ay da İkizler Takımyıldızı'nda yer alıyor. Ay boyunca, gezegenin İkizler'deki konumu neredeyse hiç değişmiyor. Hava karardığında Satürn, güneybatı ufku üzerinde bulunuyor ve ay başında saat 03:00 civarında batarken, ay sonunda 01:00 civarında batıyor. Gezegen, 16 Nisan'da İkizler'den Pollux ve Ay'la yakın görünür konumda bulunacak.

Mars, ay boyunca saat 03:00 civarında, güneydoğu ufkundan doğuyor. Mars'ın parlaklığı ay boyunca artıyor. Ayın başlarında 0.9 kadirle parlayan Mars, ay sonunda 0.6 kadir parlaklığa ulaşacak. Gezegen, ay boyunca güneydoğu ufku üzerindeki yükselimini koruyor.

Merkür, sabah gökyüzünde ve ay başında Güneş'e çok yakın görünür konumda. Doğu ufku üzerinde bulunan gezegen, ilerleyen günlerde Güneş'ten giderek uzaklaşacak; ancak ufuktan fazla yükselmeyecek. Merkür, 26 Nisan'da en büyük uzanımda olacak ve bu sırada Güneş'le arasındaki açısal uzaklık yaklaşık 27 derece olacak. Merkür, ufuktan yüksekliğini ayın sonuna kadar koruyacak. Merkür'ü gözlemenin en iyi zamanı, sabah Güneş doğmadan yaklaşık 30 ila 45 dakika öncesi. Gezegen ufka yakın konumda olacağından, havanın temiz, ufkun açık olduğu bir gözlem yeri seçmek gerekiyor.

Venüs, 31 Mart'ta üstkavuşumdan (Dünya-Güneş-Venüs dizilişi) geçtikten sonra, artık akşam gökyüzünde yer alıyor. Ancak, Nisan'da Güneş'e çok yakın görünür konumda yer aldığından ay boyunca gözlenemeyecek. Önümüzdeki aydan başlayarak, yıl sonuna kadar gezegen akşam gökyüzünde bulunacak. Böylece, bir süredir gözlerden uzak kalan Venüs'ü doya doya gözleyebileceğiz.

Ay, 2 Nisan'da sondördün, 8 Nisan'da yeniay, 16 Nisan'da ilkdördün, 24 Nisan'da dolunay hallerinde olacak. Ay, yörüngesinde dolanırken, yaklaşık ayda bir kez gezegenimize yakınlaşır ve uzaklaşır. Bu, yörüngesinin çember değil, elips biçiminde olmasından kaynaklanır. Ay'ın uzaklığı 360.000 km ile 405.000 km arasında değişir. Bu değişime bağlı olarak, gözle kolay ayırt edilemese de Ay'ın görünür çapının değişmesine neden olur. Ay, 4 ve 29 Nisan'da Dünya'ya en yakın konumundan (enberi), 16 Nisan'daysa en uzak konumundan (enöte) geçecek.




21-23 Nisan akşamları güneydoğu ufku

### Antares Örtülmesi

27 Nisan'da, Ay, Akrep'in en parlak yıldızı Antares'i örtecek. Ayın 26'sını 27'sine bağlayan gece Antares, 01:19'da Ay'ın arkasında kaybolacak; 02:28'de yeniden belirecek. Antares'in Ay'ın arkasına girizamanlarını gözlemek ilginç olacaktır. ilginç olacaktır.

### Lirid Göktaşı Yağmuru

22 Nisan'da saatte 10 ila 20 akanyıldızın gözlenebildiği Lirid Göktaşı Yağmuru gerçekleşecek. Ne var ki Ay, dolunay evresine çok yakın olduğu için gökyüzünü aydınlatacak ve gözlenebilecek akanyıldızların daha da az olmasına neden olacak.

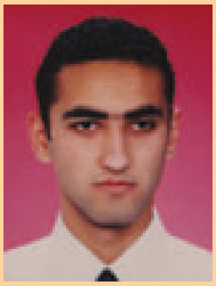



1 Nisan saat 23:00, 15 Nisan saat 22:00, 30 Nisan saat 21:00'de gökyüzünün genel görünümü.

# Forum

Gülgûn Akbaba

## Fizik Eğitiminde Verimliliği Artırmak



Öğrenmede uygulamanın çok büyük yeri olduğundan, iyi bir fizik eğitimi verilmesi için laboratuar çalışmalarına ağırlık verilmesi gerekir. Yürürlükte olan sistemde laboratuar dersi çok az krediye sahip. Öğrenci de, "bu kadar az kredili derse az zaman ayırayım" diyor. Rapor yazmayı, zaman kaybı olarak görüyor. Teorik bilgiyi, uygulamayla daha iyi kavrayacağını bilmeden, derse olan ilgisini kaybediyor. Öğretmenler, bu püf noktalarda devreye girmeli diye düşünüyorum. Öğrenciye, teorik bilgiyi laboratuar çalışmalarıyla birleştirince kavramları daha iyi anlayacağını anlatmalı. Ancak çoğu zaman böyle olmuyor. Öğrencilerin yaptıkları deneyleri günlük yaşamla nasıl ilişkilendirecekleri anlatılmayınca da kopukluklar başlıyor.

Fiziğin önemi de öğrenciye anlatılmalı. Bilim ve teknolojinin gelişmesinde fiziğin katkıları, günlük yaşamdan örneklerle anlatılırsa, bir ateşleme yaratabilir. Laboratuar çalışmalarının yanı sıra, ders sırasında da konuyla ilgili küçük etkinlikler yapılmalı; konuyu özetlemeye yardımcı olacak gösteri deneyleri gibi.

Okullarından mezun olan tüm öğrenciler, bilimsel çalışmanın ne demek olduğunu bilmeli. Bilimin, onların kültürleri ve yaşamlarıyla nasıl ilişkili olduğunun farkında olmalılar. Bilimin, bazı temel kavram, beceri ve davranışları kazandırılmalı. Araştırma becerileri öğrencilerin yalnızca fen bilimleri hakkında birtakım bilgileri öğrenmelerini sağlamaz; aynı zamanda onların mantıklı düşünmelerine ve günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri çözmelerine de yardımcı olur.

Günümüzde fizik eğitiminde, öğrencilere kısıtlı sürelerde, çok sayıda konu öğretilmeye çalışılıyor. Bu durum öğrencilerin fizik derslerini sevmemesine neden olmakta. Birçok öğrenci, fiziği ezberlemesi gereken birçok formulün yığınağı olarak görmekte. Sıkıcı bulmakta. Bu nedenle, fizik eğitimi programları hazırlanırken şu noktaların özellikle dikkate alınması gerektiğini düşünüyorum:

Öğrenciye daha çok ilişkisi olan ve fiziğin uygulamalı yönlerini vurgulayan öğretim malzemeleri bulmak ve geliştirmek.

Matematiği, fiziğin hizmetine sunmak ve gerçekten gerekli durumlarda kullanmak.

Fizik eğitimi programlarının ilk yıllarında nitel ya da yarı nitrl incelemeleri vurgulayarak, öğrencilerin aktif olarak derse katılımını sağlamak.

Hem öğretmen, hem de öğrenci için "eğlenceli" incelemeler yapmak.

Fen eğitiminde, az çoktan iyidir. Fen eğitiminde, birçok konuyla kabarık bir müfredat uygulamak, hem öğretmen, hem öğrenci açısından oldukça zor ve sıkıcı olur. Üstelik kısa zamanda verilen birçok konu unutulacak ve onca çaba boşa gidecektir. Oysa öğrencilere bilgi yüklenmesindense, birtakım temel kavramlar ve bu kavramlardan yararlanarak bilgiye ulaşma yolları öğretilirse, hem daha verimli, hem de kolay olur.

Mansur Can
KTÜ, Fizik Bölümü Öğrencisi-Trabzon

## Desteğinizi Bekliyoruz

Kocaeli Körfez Fen Lisesi 9-B öğrencilerindenim. Ne umutlarla gelmiştim bu okula. Ama hayallerimin hepsi suya düştü. 1. yıl İngilizce öğrenmek için girdiğimiz hazırlık eğitimi süresince ne laboratuara, ne bilime, ne de deneye ait bir şey göremedik. Bir yıl geçip de lise 1. sınıfa geçtiğimizde de konuların pekiştirilmesi için yaptığımız deneyden başka pek bir şey değişmedi.

Şu an içinde bulunduğum ortam bana acı çektiriyor. Türkiye'nin dört bir yanından gelen arkadaşlarımın vakitlerini bilimsel deneylerle, projelerle, araştırmalarla geçirmesi gerekirken, birbirleriyle bitmek tükenmek bilmeyen sohbetlere dalmaları, ya da elerine aldıkları, bilim adına bize hiçbir şey kazandırmayan o test kitaplarına gömülmeleri ve en önemlisi de buna hiç kimsenin dur dememesi dayanılacak gibi değil.

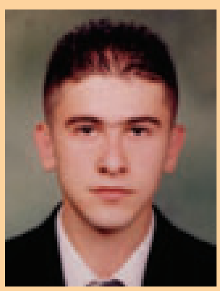
Belki bir öneride bulunup, okul değiştirmemi, istediğim şeylerin olduğu bir okula gitmemi söyleyebilirsiniz. Ama bu neyi değiştirir ki? Türkiye'nin bilimde ilerleyip, teknoloji çağına ayak uydurabilmesi için benim tek başıma bir bilim adamı olmam neyi değiştirir ki? Okulumuz ve dengi okullardaki binlerce zeki öğrencinin ileride basit birer mühendis, doktor, işadamı olup, sadece kendi menfaatlerini için çaba harcayacak olmaları gelecekte Türkiye'yi önemli bir güçten yoksun bırakacaktır.

Bütün bunların yanında, okulumuzda, benim gibi düşünen, bilime karşı fazlasıyla ilgili öğrenciler de var. Okulumuzda bazı öğretmenlerimiz ve bizim çabalarımızla oluşturduğumuz, amacı diğer öğrencilere bilimi sevdirmek olan bir bilim odası (birçok eksiği var) var. Bizim sizden istediğimiz, bu yolda bizi yalnız bırakmamanız ve destek vermenizdir. Bu nedenle sizden teleskop başta olmak üzere, araç-gereç, kütüphane için de gönderebileceğiniz kadar popüler bilim kitabı istiyoruz. Hiç şüpheniz olmasın ki göndereceğiniz yardımlar birçok arkadaşımızı etkileyecek.

Umarım yardım edersiniz ya da yardım edilmesini sağlayabilirsiniz......

Yücel Ünal
e-posta: yucel_unal9@yahoo.com

## Her Çıkmazda Açılmayı Bekleyen Bir Kapı mı Var?



Bizlere öğretilenler ve okuduklarımız biraraya geldiğinde, zamanın kusursuz akışı içinde insanlık her zaman bilimin ellerindeki kalemlerle kendi yaşamlarına yön vermiş olduklarını ve toplumsal değişikliğin kendini nasıl gösterdiğini anlayabiliyoruz. Öğrenilen bilgiler kuşaktan kuşağa aktarılarak bizlere ulaşmıştır. Tıpkı bizim de bizden sonraki kuşaklara yapacağımız gibi.

Bilimsel düşünce ilk olarak felsefi anlamda kendini göstermiştir. Yani atalarımızın ataları önceleri yaşaıkları çevreyi gözleyerek ve gözlediklerine dayanarak birtakım sorular sormuşlar. "Biz neden varız?" "Bu yerde işimiz ne?" "Neden zamanın bir kısmını karanlık, bir kısmını aydınlıkta geçiriyoruz?" Bu gibi sorulara felsefi olarak yaklaşmışlar. Tabii sorgulama sürecinde yanıtları araştırıp, deneyler yaparak ve o olguları sürekli gözleyerek kayıtlar tutmuşlar. Elde ettikleri değerlere dayanarak çeşitli çıkarsamalar yapmışlar. Elbette hep doğru sonuçlara ulaştıkları söylenemez. O zamanın koşullarının yalnızca o kadarına izin vermesinden dolayı, bazen yanıldıkları da olmuş. İşte bu noktalarda açıklanmazların üzerine gitmeleri, yeni yeni bilim dallarının ortaya çıkmasına neden olmuş. Örneğin, sözünü ettiğimiz aydınlık-karanlık olgusunu anlayabilmek için fizik, kendilerini anlayabilmek için canlıbilimi, yaşadıkları çevreyi anlayabilmek için de ekoloji gibi dallar ortaya çıkmış. Bu noktadan itibaren bilim dalları, tekrar dallara ayrılmış. Bilim adamları da kendilerini, dönemlerinin ekonomik koşullarına ve teknolojinin elverdiği ölçüde bu bilim dallarının içinde bulmuşlar. Atalarının bıraktığı bilgilere kimi zaman yenilerini eklemişler ya da olanların yanlış olduğunu gösterip, doğrusunu ortaya koşmuşlar.

Doğayla ilgilenirlerken, doğanın bizlere verdiği sinyallerin ne anlama geldiğini anlamaya çalışmışlar. Tabii bu zaman içerisinde insanlar ancak varlığını anlayabildikleri şeyleri incelemişler. Bu incelemeler onları hemen her şeyi araştırmaya yönlendirmiş. Bilimin bir ürünü olan mikroskoplar sayesinde maddelerin derinliklerine inmişler ve orada da bir dünya olduğunu anlamışlar. Yine bilimin ürünü olan teleskoplar sayesinde gökyüzünü gözlemlemişler ve kendilerinin bu alemde bir nokta kadar yer tuttuklarının farkına varmışlar. İşte bu araştırmalar canlı bilimini, biyoloji, kimya, tıp; yerbilimini, coğrafya; fizik bilimini kozmoloji, klasik fizik, Newton fiziği gibi dallara ayırmış. Bununla birlikte insanlar kendi ruhsal yapılarını, birbirleriyle olan ilişkilerini anlamak için, sosyoloji, psikoloji, ve dilbilim gibi bilim dallarını ortaya çıkarmışlar. Ve geçen zaman içerisinde, doğa ve insan daha doğrusu "varlık nedir?" sorusuna her bilim dalı yeni yeni yanıtlar eklemiş ve eklemeye de devam etmektedir. Yani bir anlamada sorgulayarak varlığın ve düşüncenin hizmetine geçmişlerdir.

Ben bu yazıda, ağacın gövdesini felsefeye, dallarını bilimin kollarına, yapraklarını kuramlara, meyveleriniyse teknolojiye benzetmekle bilimin ne olduğunu anlaşılabilir ve eğlenceli hale getirebilmeye çalıştım. Bu dediklerimi yapabildiysem ne mutlu bana. Son bir sözüm daha var: Unutmayalım ki, insan olarak, toplum olarak ve devlet olarak yaşamda kalabilmek ve daha anlamlı yaşayabilmek için bilime gereksinimimiz var.

Murat Kurt
Bafra/Samsun

**Değerli Okurlar, görüşlerinizi**
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz:
Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77




# İlettikleriniz

## Kendimi Geliştirmek İstiyorum

Yunus Emre Lisesi öğrencisiyim. Öncelikle Bilim ve Teknik dergisi çalışanlarını, böyle bilgiyle dopdolu bir dergi oluşturdukları için tebrik etmek istiyorum. Sizlerden bir isteğim var: Benim bir web sitem var. Bu sitede çeşitli makaleler yazıyorum. Ufkumu ve kendimi geliştirmem açısından sizlerle tanışıp sohbet etmek istiyorum. Benimle en azından e-posta aracılığıyla bağlantı kurar mısınız?

Gökhan Atmaca-Ankara

## İnternet Aboneliği

Yayınlarınıza bilgisayar ortamında ulaşmak için İnternet üzerinden üye olmak gerekiyor; fakat ben dergileri aylık olarak ilgili satış yerlerinden alıyorum. Bütün sayıları almama rağmen İnternet'teki olanaklardan yararlanamıyorum. Aylık şifreler verip bizim de sanal ortamdan yararlanmamız sağlanamaz mı?

İbrahim Kadkal

## Matematik Yarışması

Matematik öğretmeniyim. Sizden derginin her sayısında matematik konulu bir araştırma yayımlamanızı istiyorum. Bu dergiyi okuyanların çoğu da bunu istiyor sanırım. Bir de bizim ülkemizle diğer ülkelerin eğitim sistemini karşılaştıran yazı yazarsanız bizi mutlu edersiniz.

Yavuz Acar

## Güzeli Kim Okumaz?

Üç yıldır Bilim ve Teknik dergisi okuyorum derginizi çok beğeniyorum. Öncelikle başarılarınızdan dolayı sizi kutluyorum. Dergi son derece güzel ki ben okuyorum; çünkü ben okumayı pek sevmeyen bir insanım; yani hazırı seven biriyim. Dergide "bilgisayar" bölümüne çok az yer veriyorsunuz. Ben bilgisayarı çok seven bir kişi olarak dergiyi aldığımda ilk olarak bilgisayar bölümüne bakıyorum; ama çok yetersiz buluyorum. Daha güncel konuları ele alabilirsiniz. Mesela benim ilgimi çeken şeyler programlamalar. Yani kısacası dergide bilgisayar kısmına biraz daha yer ayırsanız çok sevinirim.

Oğuz Hendem/Zonguldak

## Haberler Köşeniz İçin Öneri

Zonguldak Kilimli Anadolu Meslek Lisesi öğrencisiyim. .Bilim ve Teknik dergisini severek okuyorum ve arkadaşlarıma da okumalarını tavsiye ediyorum. Sizden bir ricam var; yarışmaları, özellikle de teknolojik alanda yapılan yarışmalar için derginizde daha çok duyuru yapmanızı istiyorum.

Ümit Bostancı / Zonguldak

## Kimya Makalelerini Artırın

Derginizde kimya üzerine yazılar çok fazla bulunmamakta, bu da beni dergiden uzaklaştırıyor açıkçası. Bir kimyager olarak dergide kimyayla ilgili konular da bulmak istiyorum

Ahmet Bilal Uygun

## Teşekkürler Bilim Teknik

Ortaokuldan bu yana, yani yaklaşık 16 yıldır dergiyi okuyorum. Sizlere, yani tüm çalışanlara hayat bağlamında bir teşekkür borcum var. Mesleğimi seçmemde, okuyacağım kitapları seçmemde hep Bilim ve Teknik dergisi etkili oldu ve ben hep dergimle ve kendimle gurur duydum.

Cevat Aydın

## Aydınlık Bir Tünele Giriş İçin

Bilim ve Teknik dergisi bir harika. Bütün tünellere baktığımda gördüğüm bilinmezlik, karanlık, bilim tünelinde kendine yer bulamıyor. Ve bu aydınlık bilim tünelinin giriş bileti de Bilim ve Teknik dergisi. Bunu anlamış bir okurunuz olarak başarılarınızın devamını diliyorum.

İsmail Sürücüoğlu/İzmir

## Konulara Dikkat

Bilim ve Teknik çalışanları sizlerden bir ricam var. İnternet sayfanızda, arama motorlarında ya da kitaplarınızda bulunabilecek konular yer vermeyin. Aksi halde, hazırcı olan bizlere, araştırma, üretme tembeli olan bizlere zararınız dokunuyor.

Can Ayhan

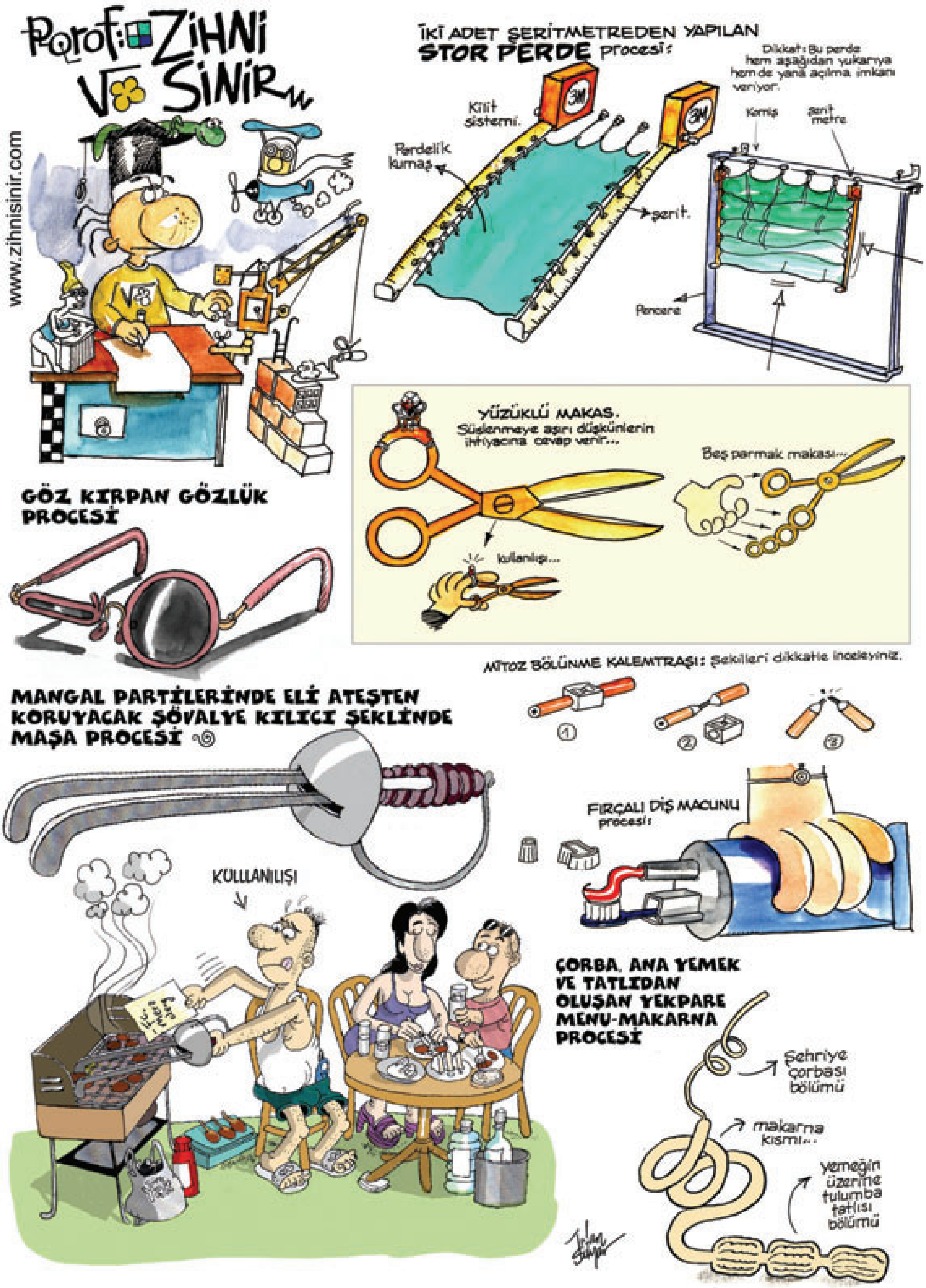
Gökhan kardeşimize dergimiz hakkındaki düşünceleri için teşekkür ediyoruz. Kendisi, anlaşılan İnternet'in bilgiye erişme ve iletmedeki potansiyelinin farkına genç yaşta varmış. Kendisine bir site kurmuş. Paylaşmak istiyor. Elbette kendisiyle sohbet ederiz. Kendisi sitesini kendi çabasıyla kurmak ve başkalarının yararlanmasına açmak istiyor. Aslında bu bilime gönül vermiş herkesin yapması gereken bir şey. Sitelerinizi kurun, bilimsel gelişmelerle, olaylarla, teknolojik ilerlemelerle ilgili görüşlerinizi yazın, başkalarıyla tartışmaya açın. Ancak, yeri gelmişken, bize sıkça yapılan bir başvuru türüyle ilgili olarak biz de görüşlerimizi açıklayalım. "Ben kendime bir bilim sitesi kurdum; izin verirseniz sizin sitenizden haberler, yazılar alıp kendi siteme koymak istiyorum". Arkadaşlarımızın izin istemeleri doğru bir davranış. Genel kullanıma açık bir başka siteden malzeme alıp "kişiselleştirmek" isteğiyse doğru değil. Etik ve hukuksal engelleri bir tarafa bırakalım ve konuya pratik bakımdan yaklaşalım. Bilim ve Teknik bir bilim sitesi. İçeriği de hayli zengin ve her gün daha da zenginleştirmeye çalışıyoruz. Biz bu siteyi kendi malımızmış gibi görmüyoruz. Bu site Tüm Bilim ve Teknik Ailesi'nin sitesi. Bir bakıma üzerinde tüm bilim tutkunlarının kolektif mülkiyeti var. Belirli bir konuda bilgi arayan biri zaten bu siteye bakıyor ve aradığı bilgiyi orada bulabiliyor. Dolayısıyla, eğer bilime katkı amacıyla bir site kurulacaksa, başka bir yerde var olanı değil, var olmayan bilgiyi içermesi gerekmez mi? Örneğin, bir mühendislik öğrencisi misiniz? Bir mühendislik sitesi kurun. Farklı motorların çalışma ilkelerini, işleyişlerini orada görelim. Bir elektrik-elektronik öğrencisi misiniz? Devre şemalarını sizden öğrenelim, sorularımızı size yöneltelim vb. Okurlarımız, bir yerde bulamadıkları bilgilere başka bir yerde erişebilsinler.

Oğuz Hendem'e de teşekkürler. Şimdi bilgisayar konusundaki isteğine kısaca değinelim. Hazırcılık konusunaysa, biraz daha sonra Can Ayhan'ın mektubuyla birlikte geleceğiz. Gerçi dergimizde bilgisayar, bilişim konularına düzenli olarak yer ayırıyoruz. Ama, istediği, anladığım kadarıyla programlama konusunda eğitim nitelikli yazılar. Bunu zaman zaman denedik, "Tekno Tezgah" köşemizi ilk başlattığımızda; ama ayda bir çıkan bir dergide, üstelik sınırlı sayıda sayfayla doyurucu bir eğitim verebilmek çok zor. Ama Web sayfamız, bunun için uygun ve Oğuz'un isteğini değerlendireceğiz.

İbrahim Kadkal kardeşimizin önerisi yaratıcı bir çözüm gibi görünse de çoklu kullanıma açık. Oysa biz, daha önce de belirttiğim gibi abonelerimize bize düzenli bir destek sağladıkları için "bireysel" olarak yararlanabilecekleri bir hizmet sunuyoruz. Ama biliyoruz, çok sayıda okurumuz da dergimizi düzenli olarak bayiden alarak izliyor. Onlardan istediğimiz de biraz daha sabır. Tüm eski sayılarımızı CD seti haline getirme yolundaki çabalarımız sonuna yaklaşıyor. Bu konuda çok geciktiğimizi biliyorum ve tekrar özür diliyorum. Yavuz Acar öğretmenimiz, herhalde son bir yıldır matematiğe verdiğimiz önemin, ayırdığımız sayfaların farkındadır. Ama yaratıcı fikirlere her zaman açığız ve isteğini not ettik. Ahmet Bilal kardeşimiz dergiden hiç uzaklaşmasın. Kimya, malzeme bilimi, çoğu kez kaçınılmaz olarak başka disiplinlerle iç içe geçmiş olsa da dergimizde temsil ediliyor. Öneminin farkındayız. Periyodik Tablo posterimize ek olarak Web sayfamızda bir temel kimya köşesi de açtık ve sürekli zenginleştirmeyi planlıyoruz. Cevat Aydın'a dergimiz için dile getirdiği duygular için teşekkür ediyor ve kendisiyle ilgili haklı gururunu paylaşıyoruz. Bu ay okurlarımızın kaleminden bal damlıyor. İsmail Sürücüoğluna 'da teşekkürler. Ümit Bostancı kardeşimiz anlaşılan kendini yarışa hazırlamış, start çizgisinde sabırsızlanıyor. Merak etmesin, yarışmalarımız çoğalacak. Bu arada Formula-G Güneş Arabaları Yarışı önümüzdeki yıllarda da sürecek. Takımını hazırlamaya başlasın. Meslek liseleri, bu gibi ürünlerin tasarımı ve üretimi için önemli avantajlar taşıyor.

Eveet; gelelim hazırcılığa. Can Ayhan arkadaşımız güzel bir üslupla hazırcı arkadaşlarına ince bir eleştiri gönderiyor. Ama "Bir dokun; bin ah işit" misali bizim de içimizi dökmemizi sağlıyor. Yakınmamız, özellikle "merak ettikleriniz" köşesine gelen sorularla ilgili. Bu köşenin amacının, okurlarımızın, ansiklopediler, İnternet arama motorları, hatta ders kitapları aracılığıyla yanıtına erişebilecekleri sorular için olmadığını, "merak" duygusunu körüklemek, canlı tutmak için konduğunu birçok kez açıklamıştık. Oysa, Ayhan ve kendi hazırcılığını kendi eleştiren Oğuz'un yakındığı gibi bu site kendi çalışmayıp ödevini bize yaptırmak isteyenlerin uğrak yeri olmaya başladı. Üstelik aranan yanıtların çoğu, İnternet sayfamızda zaten var. Siteyi biraz dolaşmak, hatta merak ettikleriniz köşesini biraz taramak yeterli. O da olmadı, abone olarak 450'ye yakın bilim ve teknik dergisini arama kolaylığıyla taramak mümkün. Hatta öyle sorular oluyor ki, soru sahibinin Bilim ve Teknik okuru olmadığı hemen belli oluyor. Çünkü yanıt, bırakın arşivi, o ayki dergide mevcut. Bize gelen soruların büyük bir kısmı "hazırcı" nitelik taşıdığından yanıtlamıyoruz. Soru sahipleri biraz çabayla aradıkları yanıtları sitemizde ya da başka yerlerde zaten kolaylıkla bulabilirler. Bazı sorularsa bizim uğraş alanımıza girmediğinden yanıtlanmıyor. Bazılarının yanıtlanmasıysa, bizim ve bizlere yardımcı olan uzmanların ağır iş yükleri nedeniyle zaman alıyor. Uzun sözün kısası, biz samimi olarak, öğrenmek amacıyla dile getirilen soruların hepsini elimizden geldiğince yanıtlamaya çalışıyoruz. Ama anlatmaya çalıştığım gibi hazırcılıkla da mücadele etmeye çalışıyoruz. Saygılarımla.

Raşit Gürdilek

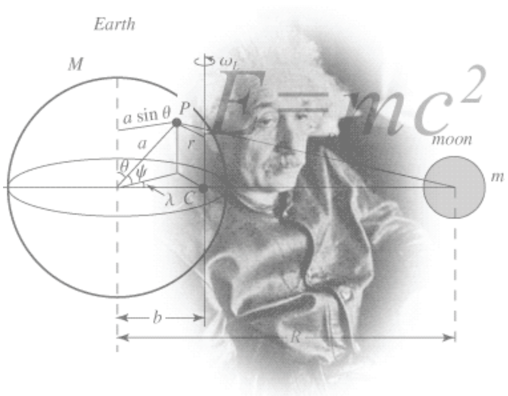


Porof: Zihni Ve Sinir
www.zihnisinir.com
İKİ ADET ŞERİTMETREDEN YAPILAN
STOR PERDE procesi:
Dikkat: Bu perde hem aşağıdan yukarıya hem de yana açılma imkanı veriyor.
Kilit sistemi.
Perdelik kumaş
şerit.
Korniş
şerit metre
Pencere
YÜZÜKLÜ MAKAS.
Süslenmeye aşırı düşkünlerin ihtiyacına cevap verir...
Beş parmak makası...
kullanılışı...
GÖZ KIRPAN GÖZLÜK PROCESİ
MİTOZ BÖLÜNME KALEMTRAŞI: şekilleri dikkatle inceleyiniz.
1
2
3
MANGAL PARTİLERİNDE ELİ ATEŞTEN KORUYACAK ŞÖVALYE KILICI ŞEKLİNDE MAŞA PROCESİ
FIRÇALI DİŞ MACUNU procesi:
KULLANILIŞI
ÇORBA, ANA YEMEK VE TATLIDAN OLUŞAN YEKPARE MENU-MAKARNA PROCESİ
Şehriye çorbası bölümü
makarna kısmı...
yemeğin üzerine tulumba tatlısı bölümü

# Hazırlanıyor...

## Fiziğin Yedi Bilmecesi

2005 yılı, dünyada fizik yılı ilan edildi. Fizik alanında son yüz yılda yaşanan gelişmeler gerçekten baş döndürücü. Öte yandan fizikçilerin üzerinde hâlâ çalıştıkları ve çözümleri merak edilen bazı sorular var. Karanlık maddeden kuantum fiziğine, her şeyin formülünden zamanın yapısına dek fizikçilerin hangi yedi ana konuda çalıştığını merak ediyorsanız, hazırlanmakta olan yazımızı beğenerek okuyacaksınız.




## Kişisel Bakım Ürünlerinin Dünyası



Kişisel bakım ürünlerine düşkünlüğümüz, çok eskilere dayanıyor. Ancak, günümüzde hem kozmetik ve ciltbakımı ürünlerinin, hem de bu ürünlerin yapımında kullanılan maddelerin çeşitliliğinde büyük bir artış var. Bu çeşitlilik, çoğu kez ürünler arasında bir seçim yapmayı güçleştiriyor. Kişisel bakım ürünlerinin dünyasına kısa bir yolculuğa ne dersiniz?

## Sentetik Biyoloji

Yakın bir zamanda, biyoloji çıkışlı olan yeni bir mühendislik dalının adını medyada çok sık duymaya başlayacağız. Çalışma alanı, hücrelerin elektronik aksamlara benzer şekilde kontrol edilebilmesi olan bu yeni bilim dalının en büyük özelliği; çalışma ilkelerini, doğanın kurallarını yıkarak ve biyolojik sistemleri sıfırdan tasarlayarak oluşturması. Tıpkı, yandaki fotoğrafta görülen benekli bakteri kolonisi gibi. Artık yaşam asla eskisi gibi olmayacak...



## Şişmanlığın Gizemi Çözülüyor mu?



Herkes dev bir porsiyon öğünün ya da bir tabak dolusu patates kızartmasının şişmanlık için açık davet olduğunu iyi bilir. Öyleyse, yüzyılın yaygın hastalığı olan obezite, neden bilim için halen bir sır olarak kalmayı sürdürüyor? Aslında ne bu hastalığın nedenleri sanıldığı kadar basit, ne de reçetesi o kadar kolay yazılabiliyor. Bunun için, genetik bilimi kolları sıvamış, şişmanlığın sırlarını gen kodlarında arıyor...